Matematik

1. FASİKÜL

11. SINIF

Trigonometri

- 666 soru
- Kavram Yanılgıları
- Müfredat Dışı Konu Uyarıları
- Bilgi Teknolojileri Uyarlamaları
- Pisa Tarzı Sorular
- ÖSYM Çıkmış Sınav Soruları
- Video Çözümler

ÇAP
çap yayınları®

Teşekkürler...

Değerli öğretmenlerimiz
Nurgül ÖZDEMİR, Ahmet KILIÇ,
Seyit ÇETİN, Bekir İLHAN, Enver MARAL,
***Süleyman KOYUNCU ve Naci BOLAT**'a*
katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

Bu kitap **MİLLİ EĞİTİM BAKANLIĞI TALİM VE TERBİYE KURULU BAŞKANLIĞI**'nın **19.01.2018 tarih ve 32 sayılı kararı ile belirlenen**
ORTAÖĞRETİM MATEMATİK DERS PROGRAMINA
GÖRE HAZIRLANMIŞTIR.

GENEL YAYIN YÖNETMENİ
Oğuz GÜMÜŞ

EDİTÖR
Gülten YILDIRIM - Hazal ÖZNAR
Uğurcan AYDIN

DİZGİ
Çap Yayınları Dizgi Birimi

SAYFA TASARIM - KAPAK
F. Özgür OFLAZ

3. BASKI
Eylül 2019

İLETİŞİM

ÇAP YAYINLARI®

Ostim Mah. 1207 Sokak
No: 3/C–D Ostim / Ankara

Tel: 0312 386 00 26 • 0850 302 20 90
0 553 903 65 51
Fax: 0312 394 10 04

www.capyayinlari.com.tr
bilgi@capyayinlari.com.tr
twitter.com/capyayinlari
facebook.com/capyayinlari
instagram.com/capyayinlari

Gelecek için hazırlanan
vatan evlâtlarına, hiçbir
güçlük karşısında yılmayarak
tam bir sabır ve metanetle
çalışmalarını ve öğrenim gören
çocuklarımızın ana ve babalarına
da yavrularının öğreniminin
tamamlanması için hiçbir
fedakârlıktan çekinmemelerini
tavsiye ederim.

K. Atatürk

Ön Söz

Değerli Öğrenciler,

Çap Yayınları olarak konuları en iyi şekilde kavrayabilmeniz için yeni bir anlayışla elinizdeki fasikülleri oluşturduk. Fasiküllerimiz aşağıdaki içeriklere sahiptir:

Kazanım Sayfası: Bir konunun hangi sırayla ve toplam kaç kazanımda anlatılacağını gösterir.

Bilgi Sayfası: Her alt konu ile ilgili gerekli bilgilerin ve kısa örneklerin yer aldığı sayfalardan oluşmuştur.

Konu Kavrama Sayfaları: Her alt konuyu ilgilendiren bütün soru türleri 'kazanım' başlığı altında kolaydan zora doğru ve sizi her soruda bir basamak yukarıya taşıyacak şekilde titizlikle oluşturulmuştur. Bu sorular duruma göre açık uçlu ya da çoktan seçmeli olarak planlanmıştır.

Pekiştirme Testleri: Anlatılan konuların sizler tarafından iyice pekiştirilmesini sağlamak için biraz da farklı sorulara yer verilerek oluşturulmuştur. Ayrıca tümünün VİDEO ÇÖZÜMLERİ yapıldı.

PISA: Ünite bitiminde okulda öğrendiğiniz bilgi ve becerilerinizi günlük yaşamda kullanmayı, okuduğunuzu anlama ve yorumlama becerinizi ölçmek için oluşturulmuştur.

Tam Tur: Karma testlere geçmeden önce ünitede öğrendiğiniz tüm bilgileri toplu hâlde bulabilmeniz ve konu tekrarlarında sizlere yardımcı olması amacıyla hazırlanan bölümdür.

Acemi, Amatör, Uzman ve Şampiyon Testleri: Ünite bitiminde dört ayrı zorluk seviyesine göre oluşturulmuş TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ olan karma sorulardan oluşmaktadır. Bu bölümde sizi acemi seviyesinden alıp şampiyon seviyesine taşımak hedeflenmiştir.

ÖSYM Soruları: Üniversite giriş sınavlarında sorulmuş sorular, en son yapılan sınavdan geriye doğru ve yine TAMAMI VİDEO ÇÖZÜMLÜ bir şekilde sunulmuştur.

Video çözümlerine yayınevimize ait akıllı telefon uygulamaları (cApp veya capegitim) veya **www.capyayinlari.com.tr**, **www.capegitim.com** internet sitelerinden ulaşılabilmektedir.

Sağlıklı ve başarılı bir öğretim yılı geçireceğinize inanarak hepinize başarılar diliyoruz.

Oğuz GÜMÜŞ
ogumus@capyayinlari.com.tr

Devrim ÖZATA
dozata@capyayinlari.com.tr

Birdal ÇOLAK
bcolak@capyayinlari.com.tr

İÇİNDEKİLER

KAZANIMLAR

Kazanım	1, 2	Yönlü açıları kavrar.
Kazanım	3, 4, 5, 6	Açı ölçü birimlerini birbirleriyle ilişkilendirir ve derecenin alt birimlerini kavrar.
Kazanım	7, 8, 9, 10, 11, 12	Açının esas ölçüsünü bulur.
Kazanım	13, 14	Trigonometrik oranları birim çember yardımıyla kavrar.
Kazanım	15, 16	Trigonometrik oranların geometrik uygulamalarını yapar.
Kazanım	17, 18, 19, 20, 21, 22, 23	Temel trigonometrik özdeşlikler ile ilgili uygulamalar yapar.
Kazanım	24, 25, 26, 27, 28, 29	Trigonometrik fonksiyonları kavrar.
Kazanım	30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41	$\frac{k\pi}{2} \pm \theta$ açılarının trigonometrik değerlerini hesaplar.
Kazanım	42, 43, 44, 45	Kosinüs teoremiyle ilgili uygulamalar yapar.
Kazanım	46, 47, 48, 49, 50, 51	Sinüs teoremiyle ilgili uygulamalar yapar.
Kazanım	52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59	Trigonometrik fonksiyonların grafiklerini çizer.
Kazanım	60, 61, 62, 63, 64, 65	Ters trigonometrik fonksiyonlarla ilgili uygulamalar yapar.

Anahtar Kelimeler

Yönlü açı
Derece
Dakika
Saniye
Radyan
Esas Ölçü
Trigonometrik Fonksiyon
Periyot
Periyodik Fonksiyon

Semboller ve Okunuşları

°: Derece
': Dakika
'': Saniye
R: Radyan
sinx: sinüs
cosx: kosinüs
tanx: tanjant
cotx: kotanjant
secx: sekant
cosecx: kosekant
T: Periyot
arcsinx: arksinüs
arccosx: arkcosinüs
arctanx: arktanjant

Bilgi ve İletişim Teknolojisi Kullanımı

Bilgisayar, tablet, cep telefonu vb. cihazlarınızdan

www.desmos.com
https://phet.colorado.edu/tr
www.wolframalpha.com
www.geogebra.org

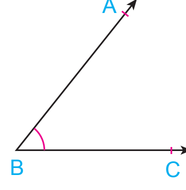
sitelerinden herhangi birine girerek, denklem çözümü, eşitsizlik çözümü, grafik çizimi vb. işlemleri yaparak öğrendiğiniz konularla ilgili daha detaylı ve görsel bilgilere ulaşabilirsiniz.

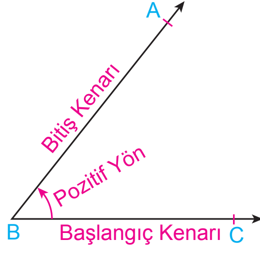
Yönlü Açı

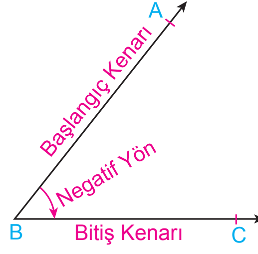
[BA ışını ile [BC ışınlarının birleşimine açı denir.

[BA ∪ [BC = $\widehat{ABC}$

$\widehat{ABC} = \widehat{CBA} = \hat{B}$







- Pozitif yönlü CBA açısı $\widehat{CBA}$
- Saat yönünün tersi pozitif yöndür.
- [BC : Başlangıç kenarı
- [BA : Bitiş kenarı
- $\widehat{CBA}$: Sembolik gösterim

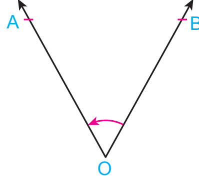
- Negatif yönlü ABC açısı $\widehat{ABC}$
- Saat yönü negatif yöndür.
- [BA : Başlangıç kenarı
- [BC : Bitiş kenarı
- $\widehat{ABC}$: Sembolik gösterimi

KAVRAMA

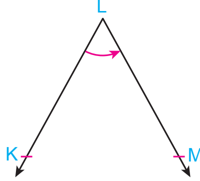
KAZANIM 1

Aşağıdaki açıların yönünü, başlangıç ve bitim kenarlarını belirterek sembolle gösteriniz.

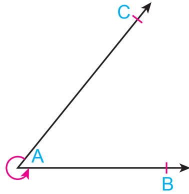
1.



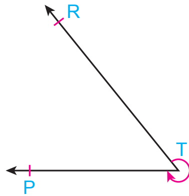
2.



3.



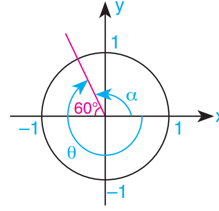
4.



	Yön	Başlangıç	Bitiş	Sembol
1.	+	[OB	[OA	$\widehat{BOA}$
2.	+	[LK	[LM	$\widehat{KLM}$
3.	+	[AC	[AB	$\widehat{CAB}$
4.	–	[TR	[TP	$\widehat{RTP}$

KAZANIM 2

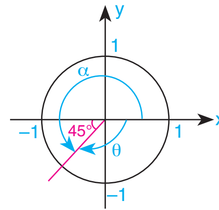
1.



Şekildeki verilere göre **$\alpha + \theta$ toplamı kaç derecedir?**

A) 240 B) 120 C) 60 D) –120 E) –240

2.



Şekildeki verilere göre **$\alpha - \theta$ kaç derecedir?**

A) 90 B) 180 C) 270 D) 360 E) 420

3. Birim çember üzerindeki A(0, 1) noktasına karşılık gelen pozitif yönlü merkez açının ölçüsü kaç derecedir?

A) 45 B) 60 C) 90 D) 135 E) 180

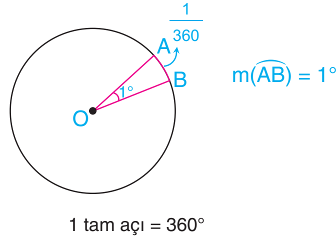
4. Birim çember üzerindeki A(0,–1) noktasına karşılık gelen negatif yönlü merkez açının ölçüsü kaç derecedir?

A) –30 B) –45 C) –90 D) –135 E) –180

ÇAP

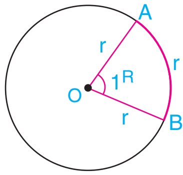
1. D 2. D 3. C 4. C

Derece: Bir çemberin çevre uzunluğunun 360 eşit parçasından bir tanesini merkezden gören açının ölçüsüne **1 derece** denir ve 1° ile gösterilir.



1 tam açı = 360°

Radyan: Çemberin yarıçapı uzunluğundaki yayını merkezden gören açıya bir radyanlık açı denir ve 1^R ya da sadece 1 ile gösterilir.



r birim yay uzunluğu 1 radyan olduğuna göre,

2πr birim yay uzunluğu x radyan olur.

Doğru orantı

$r.x = 2\pi r$

$x = 2\pi$

Bir çember yayının ölçüsünü 2π radyandır.

- 1 radyan yaklaşık olarak 57,3° dir.
- $\frac{D}{180°} = \frac{R}{\pi}$ dir.
- π radyan = 180° = 3,14... radyan

Radyan cinsinden verilen bir açı dereceye çevrilirken pratik olarak ifadedeki π yerine 180° yazılır.

Derecenin Alt Birimleri

$1° = 60'$ (1 derece 60 dakikadır.)

$1' = 60''$ (1 dakika 60 saniyedir.)

$1° = 3600''$ (1 derece 60 x 60 = 3600 saniyedir.)

✗ Açı ölçü birimlerinden grad, yeni müfredatta bulunmamaktadır.

AKLINDA OLSUN

Bir açının ölçüsü a derece b dakika c saniye ise bu $a° + b' + c''$ veya $a°b'c''$ biçiminde gösterilir.

KAVRAMA

KAZANIM 3

1. **Aşağıda derece cinsinden verilen açıların radyan türünden ölçülerini bulunuz.**

a) 60°

b) 150°

c) 270°

d) 200°

2. **Aşağıda radyan cinsinden verilen açıların derece türünden ölçülerini bulunuz.**

a) $\frac{\pi}{6}$

b) $\frac{3\pi}{4}$

c) 2π

d) $\frac{7\pi}{18}$

1. a)	$\frac{\pi}{3}$	**b)**	$\frac{5\pi}{6}$	**c)**	$\frac{3\pi}{2}$	**d)**	$\frac{10\pi}{9}$
2. a)	30°	**b)**	135°	**c)**	360°	**d)**	70°

KAZANIM 4

1. **25° kaç dakikadır?**

A) 2000 B) 1800 C) 1500 D) 1200 E) 900

2. **(17,5)° kaç dakikadır?**

A) 1200 B) 1180 C) 1150 D) 1080 E) 1050

3. $\frac{\pi}{2}$ **radyan kaç dakikadır?**

A) 6000 B) 5600 C) 5400 D) 5200 E) 4800

4. $\frac{\pi}{12}$ **+ (1,25)° toplamı kaç dakikadır?**

A) 1020 B) 1000 C) 980 D) 975 E) 965

1.	C	**2.**	E	**3.**	C	**4.**	D

KAZANIM 5

1. 3630 dakikalık açı kaç derece ve kaç dakikadır?

A) 59°30' B) 61°30' C) 60°36'
D) 60°30' E) 60°3'

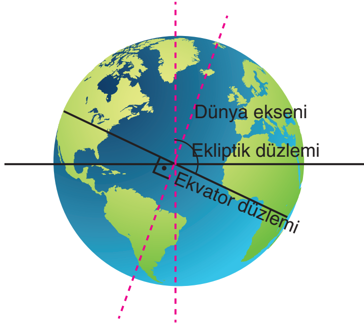
2. 10656 saniyelik açı kaç dakikadır?

A) 176,8 B) 177,6 C) 178,4
D) 177,5 E) 177,2

3. 17°48' ifadesinin eşiti hangisidir?

A) 133140'' B) 103600'' C) 64080''
D) 1048'' E) 1068''

4. Dünya'nın elips şeklindeki yörüngesinden geçen düzleme ekliptik düzlem, Ekvator'dan geçen düzleme ise Ekvator düzlemi denir.



Ekliptik düzlem ile Ekvator düzlemi arasında 23°27' lik bir açı olduğuna göre, Dünya ekseni ile ekliptik düzlem arasındaki açı aşağıdakilerden hangisidir?

A) 22°27' B) 44°54' C) 66°33'
D) 76°33' E) 66°54'

1. D 2. B 3. C 4. C

KAZANIM 6

1.
$$\begin{array}{r} 36°48'\,21'' \\ +\ 44°37'\,22'' \\ \hline \end{array}$$
Toplama işleminin sonucu hangisidir?

A) 80°25' 43'' B) 81°15' 21'' C) 80°15' 22''
D) 81°25' 43'' E) 81°5' 3''

2.
$$\begin{array}{r} 56°17' \\ -\ 38°49' \\ \hline \end{array}$$
Çıkarma işleminin sonucu hangisidir?

A) 18°32' B) 17°32' C) 17°28'
D) 18°29' E) 18°17'

3. $\alpha = 36°12'\,14''$ ve $\theta = 24°35'\,21''$

olduğuna göre, $3\alpha - 2\theta$ farkının sonucu aşağıdakilerden hangisidir?

A) 60°24' B) 60°27'58'' C) 59°25' 59''
D) 59°28' 55'' E) 59°26'

4. x = 25°4' ve y = 20°6' olduğuna göre,

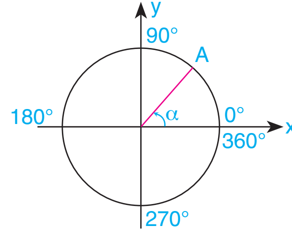
$$\frac{x}{4} + \frac{y}{6}$$

toplamının eşiti hangisidir?

A) 9°37' B) 9°36' C) 9°38'
D) 8°37' E) 8°38'

1. D 2. C 3. E 4. A

BİLGİ Esas Ölçü



AKLINDA OLSUN

Esas ölçü negatif olamaz.

AKLINDA OLSUN

Radyan türünden tam sayı olarak verilmiş (kesirli olmayan) açılarda, katsayısı tek olanların esas ölçüsü π; katsayısı çift olanların esas ölçüsü 0 dır.

$0° \leq \alpha \leq 360°$ ve $k \in Z$ olmak üzere, ölçüsü $\alpha + k \cdot 360°$ olan açının esas ölçüsü α derecedir.

Derece olarak verilen bir açı 360° den büyükse, esas ölçüyü bulmak için açı 360'a bölünür, kalan alınır.

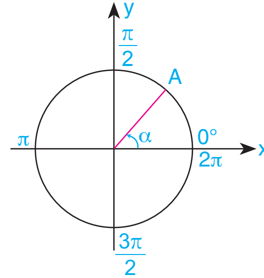
Örneğin, 1870° nin esas ölçüsü

$$\begin{array}{r|l} 1870 & 360 \\ \hline -1800 & 5 \\ \hline 70 & \end{array} \Rightarrow 70° \text{ olur.}$$

Açı negatif ise işareti düşünülmeden aynı işlem yapılıp, sonuç 360° den çıkarılır.

–1870° nin esas ölçüsü

$$\begin{array}{r|l} 1870 & 360 \\ \hline -1800 & 5 \\ \hline 70 & \end{array} \Rightarrow -70° \Rightarrow 360 - 70° = 290° \text{ dir.}$$



$0 \leq \alpha \leq 2\pi$ ve $k \in Z$ olmak üzere, ölçüsü $\alpha + k \cdot 2\pi$ olan açının esas ölçüsü α radyandır.

Radyan türünden verilmiş bir açı 2π den büyükse, esas ölçüyü bulmak için açının payı paydanın 2 katına bölünüp kalan paya yazılır.

$\frac{29\pi}{3}$ ün esas ölçüsü

$$\begin{array}{r|l} 29 & 6 \\ \hline -24 & 4 \\ \hline 5 & \end{array} \Rightarrow \frac{5\pi}{3} \text{ olur.}$$

Açı negatif ise işareti düşünülmeden aynı işlem yapılıp, sonuç 2π den çıkarılır.

$-\frac{29\pi}{3}$ ün esas ölçüsü

$$\begin{array}{r|l} 29 & 6 \\ \hline -24 & 4 \\ \hline 5 & \end{array} \Rightarrow \frac{5\pi}{3} \Rightarrow 2\pi - \frac{5\pi}{3} = \frac{\pi}{3} \text{ tür.}$$

KAZANIM 7

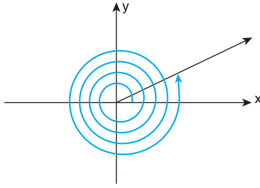
1. **Ölçüsü (128,5)° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 231,5 B) 128,5 C) 116 D) 112 E) 98

2. **Ölçüsü 465° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 95 B) 100 C) 105 D) 110 E) 120

3.



Ölçüsü yukarıdaki gibi gösterilen 1449° açının esas ölçüsü kaç derecedir?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

4. **Ölçüsü 52430° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 145 B) 186 C) 220 D) 230 E) 240

1. B	2. C	3. C	4. D

CAP

KAVRAMA

KAZANIM 8

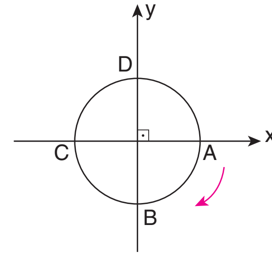
1. **Ölçüsü –70° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 270 B) 280 C) 290 D) 300 E) 310

2. **Ölçüsü –450° olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{\pi}{2}$ B) $\frac{3\pi}{2}$ C) $\frac{5\pi}{4}$ D) $\frac{5\pi}{3}$ E) $\frac{7\pi}{4}$

3.



Şekildeki gibi dairesel bir pistte A noktasından ok yönünde 1000° açı yaparak koşan bir atletin son durumdaki konumu kaç derecelik açıya karşılık gelir?

A) 50 B) 60 C) 70 D) 80 E) 90

4. **Ölçüsü –12345° olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 235 B) 240 C) 245 D) 250 E) 255

1. C	2. B	3. D	4. E

KAZANIM 9

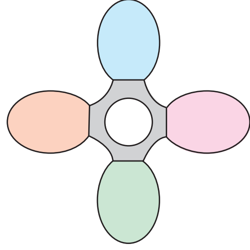
1. **Ölçüsü $\frac{13\pi}{2}$ olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{3\pi}{2}$ B) π C) $\frac{\pi}{4}$ D) $\frac{\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{3}$

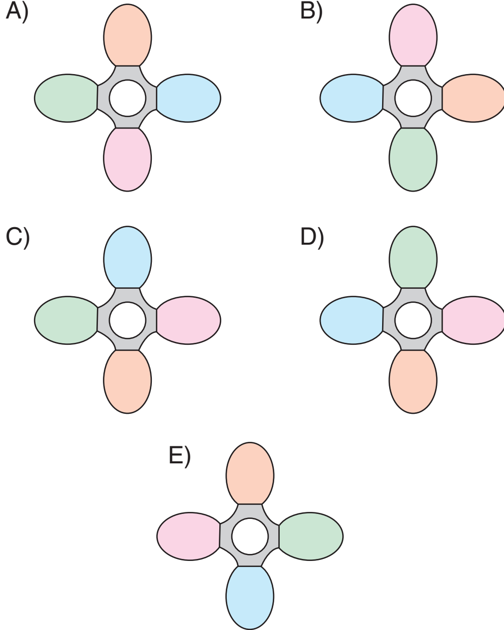
2. **Ölçüsü $\frac{29\pi}{4}$ olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{3\pi}{2}$ B) $\frac{6\pi}{5}$ C) $\frac{5\pi}{4}$ D) $\frac{3\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{2}$

3. Aşağıda dört bölümlü ve her bölümü farklı renkte olan stres çarkı verilmiştir.



Stres çarkı pozitif yönde $\frac{127\pi}{2}$ radyan döndürüldüğünde hangi konumda olur?



1. D	2. C	3. A

KAZANIM 10

1. **Ölçüsü $\frac{-\pi}{6}$ olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{11\pi}{6}$ B) $\frac{5\pi}{3}$ C) $\frac{3\pi}{2}$ D) $\frac{4\pi}{3}$ E) $\frac{7\pi}{6}$

2. **Ölçüsü $\frac{-12\pi}{5}$ olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{9\pi}{5}$ B) $\frac{8\pi}{5}$ C) $\frac{7\pi}{8}$ D) $\frac{6\pi}{5}$ E) π

3. **Ölçüsü $\frac{-49\pi}{3}$ olan açının esas ölçüsü kaç derecedir?**

A) 60 B) 120 C) 180 D) 240 E) 300

4. **Ölçüsü $\frac{-232\pi}{7}$ olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{4\pi}{7}$ B) $\frac{5\pi}{7}$ C) $\frac{6\pi}{7}$ D) π E) $\frac{8\pi}{7}$

1. A	2. B	3. E	4. C

KAZANIM 11

1. **Ölçüsü 1903π olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) $\frac{4\pi}{3}$ B) $\frac{3\pi}{2}$ C) π D) $\frac{\pi}{2}$ E) 0

2.

Yukarıdaki saatin akrebi 12856 π radyan döndüğünde saat kaçı gösterir?

A) 6 B) 7 C) 8 D) 9 E) 10

3. **Ölçüsü –2019π olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) π B) 0 C) $\frac{\pi}{2}$ D) $\frac{3\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{6}$

4. **Ölçüsü –2018π olan açının esas ölçüsü kaç radyandır?**

A) π B) $\frac{3\pi}{4}$ C) $\frac{3\pi}{2}$ D) $\frac{\pi}{2}$ E) 0

1. C 2. C 3. A 4. E

KAZANIM 12

1. **Ölçüsü 420°45' olan açının esas ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 100°45' B) 120°45' C) 100°15' D) 60°15' E) 60°45'

2. **Ölçüsü 1625°18'13'' olan açının esas ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 183°42'47'' B) 184°42'47'' C) 185°42'47'' D) 185°18'13'' E) 186°18'13''

3. **Ölçüsü –120°34' olan açının esas ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?**

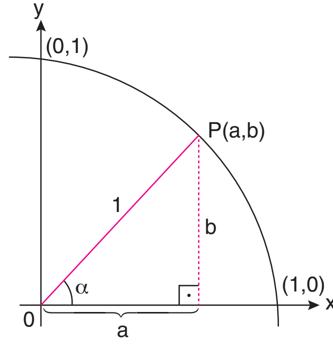
A) 240°26' B) 240°34' C) 239°34' D) 241°34' E) 239°26'

4. **Ölçüsü –420°45' olan açının esas ölçüsü aşağıdakilerden hangisidir?**

A) 60°15' B) 60°45' C) 300°15' D) 299°15' E) 299°45'

1. E 2. D 3. E 4. D

BİLGİ Trigonometrik Oranlar



$$\cos\alpha = \frac{\text{Komşu Dik Kenar}}{\text{Hipotenüs}} = \frac{a}{1} = a$$

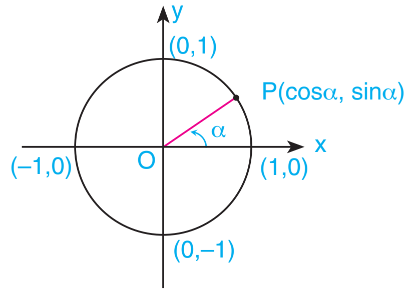
$$\sin\alpha = \frac{\text{Karşı Dik Kenar}}{\text{Hipotenüs}} = \frac{b}{1} = b$$

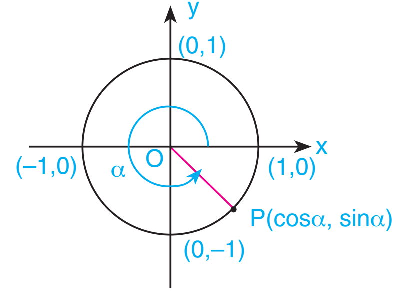
$$\tan\alpha = \frac{\text{Karşı Dik Kenar}}{\text{Komşu Dik Kenar}} = \frac{b}{a} = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}$$

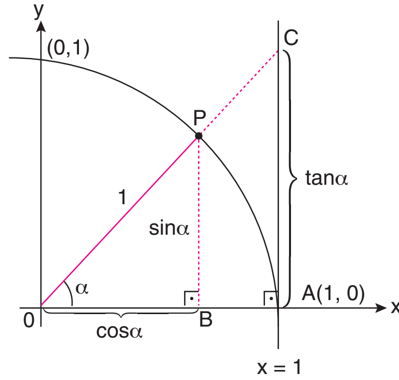
$$\cot\alpha = \frac{\text{Komşu Dik Kenar}}{\text{Karşı Dik Kenar}} = \frac{a}{b} = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}$$

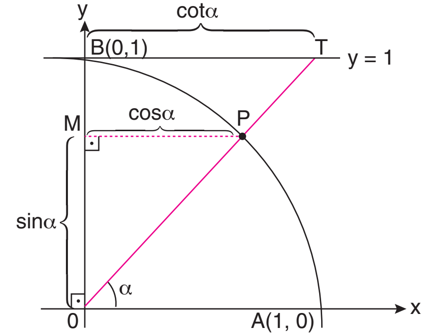
cosα, P noktasının apsisidir.

sinα, P noktasının ordinatıdır.









$\widehat{OBP} \sim \widehat{OAC}$

$$\frac{|BP|}{|AC|} = \frac{|OB|}{|OA|}$$

$$\frac{\sin\alpha}{\tan\alpha} = \frac{\cos\alpha}{1} \Rightarrow \boxed{\tan\alpha = \frac{\sin\alpha}{\cos\alpha}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\tan\alpha = \frac{1}{\cot\alpha}}$$

$$\Rightarrow \boxed{\tan\alpha \cdot \cot\alpha = 1}$$

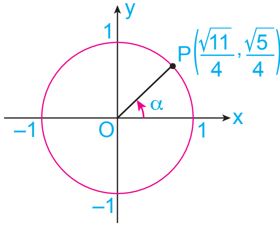
$\widehat{OMP} \sim \widehat{OBT}$

$$\frac{|OM|}{|OB|} = \frac{|MP|}{|BT|} \Rightarrow \frac{\sin\alpha}{1} = \frac{\cos\alpha}{\cot\alpha}$$

$$\Rightarrow \boxed{\cot\alpha = \frac{\cos\alpha}{\sin\alpha}}$$

KAZANIM 13

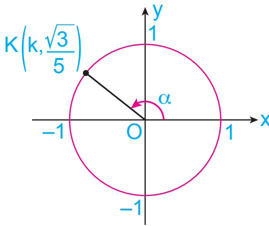
1.



Şekildeki verilere göre, sinα kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{11}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ C) 1 D) $-\frac{\sqrt{5}}{4}$ E) $-\frac{\sqrt{11}}{4}$

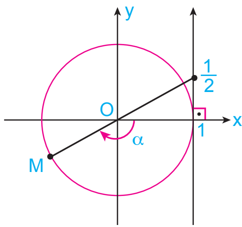
2.



Şekildeki verilere göre, cosα kaçtır?

A) $\frac{22}{25}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{5}$ C) 1 D) $-\frac{\sqrt{3}}{5}$ E) $\frac{-\sqrt{22}}{5}$

3.



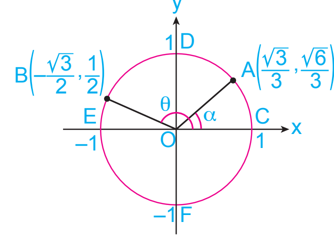
Şekildeki verilere göre, tan(– α) kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) 1 C) 0 D) –1 E) $-\frac{1}{2}$

1. B 2. E 3. A

KAVRAMA

KAZANIM 14



$m(\widehat{COA}) = \alpha, m(\widehat{COB}) = \theta$

Birim çemberde verilen bilgilere göre aşağıdaki soruları cevaplayınız.

1. **tan α değeri kaçtır?**

A) $\frac{\sqrt{6}}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) $\frac{1}{2}$ E) $\sqrt{2}$

2. **cot θ değeri kaçtır?**

A) 1 B) $\sqrt{3}$ C) $-\sqrt{6}$ D) $-\sqrt{2}$ E) $-\sqrt{3}$

3. **tan θ değeri kaçtır?**

A) $-\frac{1}{2}$ B) $\frac{-\sqrt{3}}{3}$ C) $-\sqrt{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{2}}{3}$

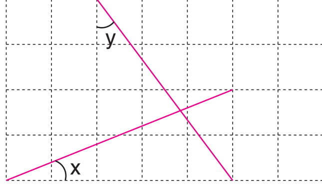
4. **cot α değeri kaçtır?**

A) $\frac{-\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{-\sqrt{2}}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1. E 2. E 3. B 4. D

KAZANIM 15

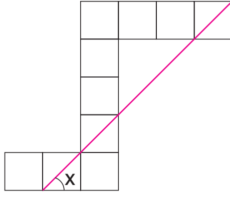
1. Şekilde birim karelerden oluşan bir dikdörtgen verilmiştir.



Şekilde verilenlere göre tanx + cosy kaçtır?

A) $\frac{2}{5}$ B) $\frac{3}{5}$ C) $\frac{4}{5}$ D) 1 E) $\frac{6}{5}$

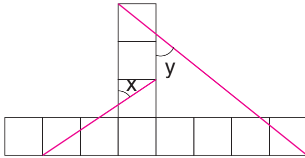
2. Yandaki şekil birim karelerden oluşturulmuştur.



Buna göre, $\frac{\text{sinx} + \text{cosx}}{\text{tanx}}$ ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{1}{\sqrt{2}}$ C) $\sqrt{2}$ D) 3 E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

3. Şekil birim karelerden oluşturulmuştur.



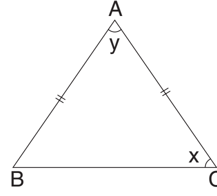
Şekilde verilenlere göre tanx + tany kaçtır?

A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{9}{4}$ C) $\frac{11}{4}$ D) $\frac{13}{4}$ E) $\frac{15}{4}$

1. E 2. C 3. C

KAZANIM 16

1.



$\widehat{ABC}$ ikizkenar üçgen

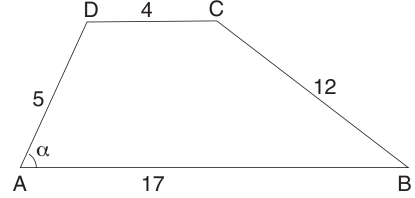
$|AB| = |AC|$

tanx = 3

Yukarıdaki verilere göre, cosy değeri kaçtır?

A) $\frac{1}{3}$ B) $\frac{4}{5}$ C) $\frac{7}{9}$ D) $\frac{2}{7}$ E) $\frac{3}{8}$

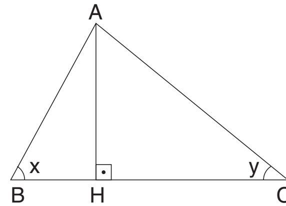
2.



ABCD yamuğunda verilenlere göre cosα kaçtır?

A) $\frac{5}{13}$ B) $\frac{4}{17}$ C) $\frac{12}{17}$ D) $\frac{9}{13}$ E) $\frac{5}{12}$

3.



ABC üçgen

$|BC| = 8$ br

$|BH| < |HC|$

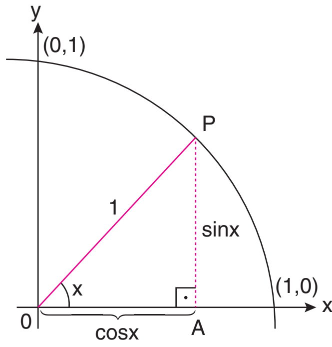
tanx + tany = $\frac{2}{3}$ · |AH| olduğuna göre |HC| kaç birimdir?

A) 7 B) 6 C) 5 D) 4 E) 3

1. B 2. A 3. B

ÇAP

1.



$\sin^2x + \cos^2x = 1$

$\sin^2x = 1 - \cos^2x = (1 - \cos x)(1 + \cos x)$

$\cos^2x = 1 - \sin^2x = (1 - \sin x)(1 + \sin x)$

2. $\tan x = \dfrac{\sin x}{\cos x}$ $\quad \cot x = \dfrac{\cos x}{\sin x}$ $\quad \tan x \cdot \cot x = \dfrac{\sin x}{\cos x} \cdot \dfrac{\cos x}{\sin x} = 1$

$\tan x = \dfrac{1}{\cot x}$

3. $\sec x = \dfrac{1}{\cos x}$

$\operatorname{cosec} x = \dfrac{1}{\sin x}$

AKLINDA OLSUN

Kosekant fonksiyonu cscx ya da cosecx şeklinde gösterilir.

4. $1 + \tan^2x = \sec^2x$

$$1 + \tan^2x = 1 + \frac{\sin^2x}{\cos^2x} = \frac{\cos^2x + \sin^2x}{\cos^2x} = \frac{1}{\cos^2x} = \sec^2x$$

$1 + \cot^2x = \csc^2x$

$$1 + \frac{\cos^2x}{\sin^2x} = \frac{\sin^2x + \cos^2x}{\sin^2x} = \frac{1}{\sin^2x} = \operatorname{cosec}^2x$$

$x + y = 90°$ ise $\sin x = \cos y$ ve $\tan x = \cot y$ dir.

KAVRAM YANILGISI

$\sin^2x \neq \sin x^2$

$\sin^2x = (\sin x)^2$

KAZANIM 17

1. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi yanlıştır?

A) $\cos^2x = (\cos x)^2$

B) $\sin^2\frac{x}{4} + \cos^2\frac{x}{4} = 1$

C) $\sin^2 20° = 1 - \cos^2 20°$

D) $\cos^2\frac{\pi}{4} = 1 - \sin^2\frac{\pi}{4}$

E) $\sin^2x = \sin x^2$

2. Aşağıdaki eşitliklerden hangisi doğrudur?

A) $\cos^2x - 1 = \sin^2x$

B) $\sec x = \frac{1}{\sin x}$

C) $\csc x = \frac{1}{\sec x}$

D) $\sin^2 20° = -(\cos^2 20° - 1)$

E) $\tan x = \sec x \cdot \cos x$

3. Aşağıdakilerden hangisi yanlıştır?

A) $\tan x + \cot x = \frac{1}{\sin x \cdot \cos x}$

B) $\sec x \cdot \csc x = \frac{1}{\sin x \cdot \cos x}$

C) $\tan x \cdot \text{cosec}\, x = \sec x$

D) $\sec x \,.\, \cot x = \tan x$

E) $(1 - \sin x)(1 + \sin x) = \cos^2 x$

1. E 2. D 3. D

KAZANIM 18

1. $\frac{\cos^2x - 1}{\sin x}$

ifadesinin en sade şekli hangisidir?

A) sin x B) cos x C) 1 D) – cos x E) – sin x

2. $\frac{\cos\alpha}{1 - \sin^2\alpha}$

ifadesinin en sade şekli hangisidir?

A) $\cos\alpha$ B) $\sin\alpha$ C) $\tan\alpha$ D) $\sec\alpha$ E) $\text{cosec}\,\alpha$

3. $\frac{\sin^2 10°}{\cos 10° - 1}$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) 1 – cos 10° B) – 1 + cos 10° C) – 1 – cos 10° D) 1 – sin 10° E) – 1 + sin 10°

1. E 2. D 3. C

ÇAP

KAZANIM 19

1. $\dfrac{1+\sin\alpha}{\cos\alpha}+\dfrac{\cos\alpha}{1+\sin\alpha}$

ifadesinin en sade şekli hangisidir?

A) 2coseca B) 2seca C) 2cosa
D) 2sina E) 2tana

2. **cosx = $\boxed{C}$, sinx = $\boxed{S}$, $\sin^n x$ = $\boxed{S}$ n ve $\cos^m x$ = $\boxed{C}$ m olarak tanımlandığına göre,**

$\boxed{C}\,4+\boxed{S}\,2.\boxed{C}\,2-1$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) $\sin^2 x$ B) $\cos^2 x$ C) $-\sin^2 x$
D) $-\cos^2 x$ E) 1

3. $\dfrac{\sin x\cdot\cos^2 x-\sin x}{\sin^3 x}$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) sin x B) – sin x C) cos x
D) 1 E) – 1

1. B	2. C	3. E

KAZANIM 20

1. $\dfrac{\sin x-\operatorname{cosec}x}{\cos x-\sec x}$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) $-\cot^3 x$ B) $-\tan^3 x$ C) 1
D) $\tan^3 x$ E) $\cot^3 x$

2. $\dfrac{\sin\alpha}{\cot\alpha+\csc\alpha}-\dfrac{\sin\alpha}{\cot\alpha-\csc\alpha}$

ifadesinin en sade şekli hangisidir?

A) 2sina B) – 2 C) 2
D) 2seca E) 2cosecx

3. $\dfrac{\cos\theta}{\operatorname{cosec}\theta-1}+\dfrac{\cos\theta}{\operatorname{cosec}\theta+1}$

ifadesinin en sade şekli hangisidir?

A) $2\cot\theta$ B) $2\tan\theta$ C) 2
D) $-\sin\theta$ E) $2\sec\theta$

1. E	2. C	3. B

KAZANIM 21

1. $\sqrt{1-\cos^2 x}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) |sinx| B) |cosx| C) 1 D) cosx E) sinx

2. $\sqrt{1+\sin x}\cdot\sqrt{1-\sin x}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) cosx B) |cosx| C) sinx D) |sinx| E) 1

3. $\cos^4 x - \sin^4 x$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $1 + 2\sin^2 x$ B) $1 + \cos^2 x$ C) $1 + 2\cos^2 x$ D) $1 - 2\sin^2 x$ E) $1 - 2\cos^2 x$

1. A 2. B 3. D

KAZANIM 22

1. $\sin x + \cos x = \frac{\sqrt{2}}{2}$

olduğuna göre, sinx · cosx çarpımı kaçtır?

A) $\frac{1}{4}$ B) $\frac{1}{2}$ C) –1 D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{1}{4}$

2. $\sin x - \cos x = \frac{\sqrt{3}}{2}$

olduğuna göre, sinx + cosx toplamı kaç olabilir?

A) $\frac{\sqrt{5}}{4}$ B) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ C) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{1}{2}$

3. tanx + cotx = 5

olduğuna göre, $\tan^2 x + \cot^2 x$ toplamı kaçtır?

A) 25 B) 24 C) 23 D) 22 E) 21

1. E 2. B 3. C

KAZANIM 23

1. $\dfrac{\tan^2\alpha + 1}{\cot^2\alpha + 1} : \dfrac{\sin\alpha}{\cos^4\alpha + \sin^2\alpha \cdot \cos^2\alpha}$

ifadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\tan\alpha$ B) $\cot\alpha$ C) 1 D) $\sin\alpha$ E) $\cos\alpha$

2. $\dfrac{\sin\theta \cdot \tan\theta - \cos\theta \cdot \cot\theta}{\sec\theta - \mathrm{cosec}\,\theta}$

ifadesinin en sade şekli aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sin\theta\cos\theta$ B) $\sin\theta$ C) $\cos\theta$ D) $1 - \sin\theta\cos\theta$ E) $1 + \sin\theta \cdot \cos\theta$

3. **$\tan^2x = \boxed{T}$ ve $\sin^2x = \boxed{S}$ olarak tanımlandığına göre,**

$\boxed{T} - \boxed{S} . \boxed{T} - \boxed{S}$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\sin^2x$ B) $\cos^2x$ C) 0 D) $\tan^2x$ E) $\cot^2x$

1.	D
2.	E
3.	C

EBU'L VEFA

Ebu'l Vefa el-Buzcani (940-998) İran'lı matematikçi ve astronomdur.

İran'ın Buzgan kasabasında doğmuştur. 959 yılında Bağdat'a gitmiş ve burada ölümüne kadar bilimsel çalışmalarda bulunmuştur. Matematikte özellikle trigonometri üzerinde çalışmalar yapmıştır.

Trigonometrinin altı esas oranı arasındaki ilişkileri ortaya koymuştur. Sekant ve kosekant fonksiyonlarının kaşifi olarak bilinir.

Trigonometri dışında cebir konusunda da çalışmalar yapmış ve dördüncü dereceden denklemlerin çözümünü yapmıştır.

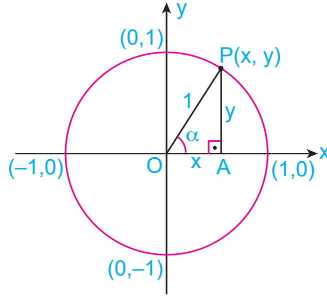
BİLGİ Trigonometrik Fonksiyonlar

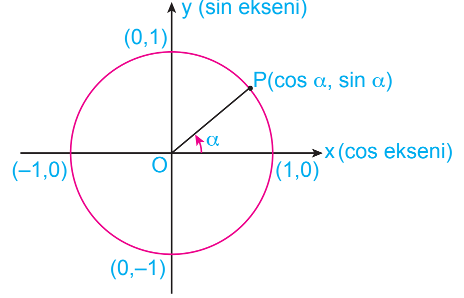
Sinüs ve Kosinüs Fonksiyonları

$\widehat{OAP}$'den

$$\sin\alpha = \frac{|AP|}{|OP|} \Rightarrow \sin\alpha = \frac{y}{1} \Rightarrow y = \sin\alpha$$

$$\cos\alpha = \frac{|OA|}{|OP|} \Rightarrow \cos\alpha = \frac{x}{1} \Rightarrow x = \cos\alpha$$





AKLINDA OLSUN

Birim çemberdeki bölgelere göre trigonometrik fonksiyonların işaretleri

Fonk. \ Bölge	1.	2.	3.	4.
sin	+	+	–	–
cos	+	–	–	+
tan	+	–	+	–
cot	+	–	+	–

- Birim çember üzerinde α açısına karşılık gelen P(x, y) noktasının apsisine α açısının kosinüsü denir ve cosα ile gösterilir. α gerçek sayısını, cosα ya dönüştüren fonksiyona da kosinüs fonksiyonu denir.
- Aynı şekilde, P(x, y) noktasının ordinatına da α açısının sinüsü denir ve sinα ile gösterilir.
- α gerçek sayısını, sinα ya dönüştüren fonksiyona sinüs fonksiyonu denir.
- Birim çember üzerindeki her noktanın apsis ve ordinatı [– 1, 1] aralığında olduğundan sinüs ve kosinüs fonksiyonlarının tanım kümeleri R ve görüntü kümeleri [–1,1] aralığıdır.

  $\forall\, \alpha \in R$ için $-1 \le \sin\alpha \le 1$ ve $-1 \le \cos\alpha \le 1$ dir.

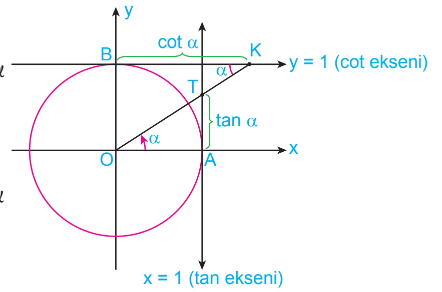
Tanjant ve Kotanjant Fonksiyonları

$\widehat{OAT}$'den

$$\tan\alpha = \frac{|AT|}{|OA|} \Rightarrow \tan\alpha = \frac{|AT|}{1} \Rightarrow |AT| = \tan\alpha$$

$\widehat{OKB}$'den

$$\cot\alpha = \frac{|BK|}{|OB|} \Rightarrow \cot\alpha = \frac{|BK|}{1} \Rightarrow |BK| = \cot\alpha$$



- x = 1 doğrusu birim çembere A noktasında teğettir. [OK] nın x = 1 doğrusunu kestiği T noktasının ordinatı (|AT|), α reel sayısının tanjantıdır ve tanα ile gösterilir.
- y = 1 doğrusu birim çembere B noktasında teğettir. [OK] nın y = 1 doğrusunu kestiği K noktasının apsisi (|BK|), α reel sayısının kotanjantıdır ve cotα ile gösterilir.
- x = 1 doğrusuna tanjant ekseni denir.
- y = 1 doğrusuna kotanjant ekseni denir.

Sekant ve Kosekant Fonksiyonları

$$\sec x = \frac{1}{\cos x} \qquad \csc x = \frac{1}{\sin x} \text{ tir.}$$

KAZANIM 24

1. a = sin 80°   b = cos 149°

c = tan 203°   d = cot 305°

olduğuna göre, a, b, c ve d nin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

A) +, –, +, –   B) –, +, – , +   C) +, +, +, –

D) + , –, –, –   E) + , +, + , +

2. cos 210°; sin 170°; tan 300°; cot 85°

reel sayılarının işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

A) –, + , – , –   B) –, +, – , +   C) –, –, –, +

D) – , +, +, +   E) – , –, – , –

3. $x = \sin 50° \cdot \tan 140°$; $y = \dfrac{\cos 140°}{\sin 200°}$

$z = \cos 300° \cdot \cot 200°$; $t = \dfrac{\sin 30°}{\cot 190°}$

olduğuna göre, x, y, z ve t nin işaretleri sırasıyla aşağıdakilerden hangisidir?

A) –, +, – , –   B) +, +, +, –   C) +, +, +, +,

D) –, +, –, +   E) –, +, +, +

1. A **2.** B **3.** E

ÇAP

KAVRAMA

KAZANIM 25

Aşağıdaki trigonometrik ifadelerin değerlerini bulunuz.

1. a) sin 0°   b) cos 0°   c) tan 0°

d) cot 0°   e) sec 0°   f) csc0°

2. a) sin 90°   b) cos 90°   c) tan 90°

d) cot90°   e) sec 90°   f) csc 90°

3. a) sin π   b) cos π   c) tan π

d) cot π   e) sec π   f) csc π

4. a) $\sin \dfrac{3\pi}{2}$ b) $\cos \dfrac{3\pi}{2}$ c) $\tan \dfrac{3\pi}{2}$

d) $\cot \dfrac{3\pi}{2}$ e) $\sec \dfrac{3\pi}{2}$ f) $\mathrm{cosec} \dfrac{3\pi}{2}$

5. a) sin 360°   b) cos 360°   c) tan 360°

d) cot 360°   e) sec 360°   f) csc 360°

1. a) 0	b) 1	c) 0	d) Tanımsız	e) 1	f) Tanımsız
2. a) 1	b) 0	c) Tanımsız	d) 0	e) Tanımsız	f) 1
3. a) 0	b) – 1	c) 0	d) Tanımsız	e) – 1	f) Tanımsız
4. a) – 1	b) 0	c) Tanımsız	d) 0	e) Tanımsız	f) – 1
5. a) 0	b) 1	c) 0	d) Tanımsız	e) 1	f) Tanımsız

KAZANIM 26

1. $a = \sin 35°$, $b = \sin 17°$, $c = \sin 86°$

sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $a > b > c$ B) $c > b > a$ C) $a > c > b$ D) $c > a > b$ E) $b > a > c$

2. $x = \cos 47°$, $y = \cos 68°$, $z = \cos 19°$

sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $y < z < x$ B) $y < x < z$ C) $x < y < z$ D) $x < z < y$ E) $z < y < x$

3. $a = \tan 15°$, $b = \tan 44°$, $c = \tan 58°$

sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $b < a < c$ B) $c < a < b$ C) $a < b < c$ D) $b < c < a$ E) $a < c < b$

1. D 2. B 3. C

KAZANIM 27

1. $\frac{\pi}{2} < \alpha < \theta < \pi$ **olmak üzere,**

I. $\sin\alpha > \sin\theta$

II. $\cos\theta < \cos\alpha$

III. $\tan\alpha > \tan\theta$

IV. $\cot\theta > \cot\alpha$

eşitsizliklerden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) I ve II C) I ve III D) I ve IV E) I, II, IV

2. $\pi < a < b < \frac{3\pi}{2}$ **olmak üzere,**

I. sina > sinb

II. cosa < cosb

III. sina < tana

IV. tanb < tana

V. cotb < cota

eşitsizliklerinden hangileri yanlıştır?

A) III ve IV B) Yalnız III C) Yalnız IV D) I, III ve V E) II ve III

1. B 2. C

ÇAP

KAZANIM 28

1. a = sin10°, b = cos10°, c = tan10°

sayıları arasındaki doğru sıralama aşağıdakilerden hangisidir?

A) b > a > c B) c > a > b C) b > c > a D) c > b > a E) a > b > c

2. x = cos 70°, y = sin 70°, z = tan 70°, t = cot 70°

sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) z > y > t > x B) z > y > x > t C) z > x > y > t D) t > y > z > x E) t > x > y > z

3. m = tan 46°, n = sin 46°, p = cos 46°

sayılarının doğru sıralanışı aşağıdakilerden hangisidir?

A) m > n > p B) m > p > n C) n > p > m D) n > m > p E) p > m > n

1. C 2. A 3. A

KAZANIM 29

1. f(x) = 3sinx – 1

fonksiyonunun değer kümesi hangisidir?

A) [– 1, 1] B) [– 1, 3] C) [–2, 4] D) [– 4, 2] E) $\left[0, \frac{2}{3}\right]$

2. $f(x) = \frac{1 - 2\cos 3x}{4}$

fonksiyonunun değer kümesi hangisidir?

A) $\left[-\frac{3}{2}, \frac{5}{2}\right]$ B) $\left[\frac{-1}{2}, \frac{1}{4}\right]$ C) $\left[-\frac{1}{4}, \frac{3}{4}\right]$ D) [– 1, 1] E) $\left[-\frac{3}{4}, \frac{-1}{4}\right]$

3. 3sinx + 2cosy

ifadesinin alabileceği kaç farklı tam sayı değeri vardır?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

4. A = 5cos2x – 3sin4y

ise A'nın alabileceği en büyük tam sayı değeri kaçtır?

A) 7 B) 8 C) 9 D) 10 E) 11

1. D 2. C 3. E 4. B

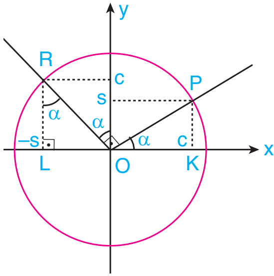
ÇAP

BİLGİ $\frac{k\pi}{2} \pm \alpha$ Sayılarının Trigonometrik Değerleri (İndirgeme)

1. $0 \le \alpha < \frac{\pi}{2}$ **ve k = 1 için**

$\cos\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \sin\alpha$	$\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\sin\alpha$
$\sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cos\alpha$	$\sin\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = \cos\alpha$
$\tan\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \cot\alpha$	$\tan\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot\alpha$
$\cot\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right) = \tan\alpha$	$\cot\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan\alpha$

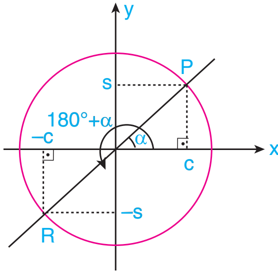
AKLINDA OLSUN



$\widehat{OPK} \sim \widehat{ROL}$ olduğundan

$\cos(90° + \alpha) = -\sin\alpha$

$\sin(90° + \alpha) = \cos\alpha$ dır.



$\sin(\pi + \alpha) = -\sin\alpha$

$\cos(\pi + \alpha) = -\cos\alpha$

Diğer durumların tamamı, yine birim çember kullanılarak gösterilebilir.

2. $0 \le \alpha < \frac{\pi}{2}$ **ve k = 3 için**

$\cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\sin\alpha$	$\cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = \sin\alpha$
$\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = -\cos\alpha$	$\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cos\alpha$
$\tan\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \cot\alpha$	$\tan\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\cot\alpha$
$\cot\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) = \tan\alpha$	$\cot\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) = -\tan\alpha$

Kısaca, $\frac{\pi}{2} \mp \alpha$ ya da $\frac{3\pi}{2} \mp \alpha$ durumlarında önce verilen fonksiyonun açı değerinin işareti belirlenir daha sonra fonksiyonun ismi değiştirilir.

3. $0 \le \alpha < \frac{\pi}{2}$ **ve k = 2 için**

$\cos(\pi - \alpha) = -\cos\alpha$	$\cos(\pi + \alpha) = -\cos\alpha$
$\sin(\pi - \alpha) = \sin\alpha$	$\sin(\pi + \alpha) = -\sin\alpha$
$\tan(\pi - \alpha) = -\tan\alpha$	$\tan(\pi + \alpha) = \tan\alpha$
$\cot(\pi - \alpha) = -\cot\alpha$	$\cot(\pi + \alpha) = \cot\alpha$

4. $0 \le \alpha < \frac{\pi}{2}$ **ve k = 4 için**

$\cos(2\pi - \alpha) = \cos\alpha$	$\cos(2\pi + \alpha) = \cos\alpha$
$\sin(2\pi - \alpha) = -\sin\alpha$	$\sin(2\pi + \alpha) = \sin\alpha$
$\tan(2\pi - \alpha) = -\tan\alpha$	$\tan(2\pi + \alpha) = \tan\alpha$
$\cot(2\pi - \alpha) = -\cot\alpha$	$\cot(2\pi + \alpha) = \cot\alpha$

Kısaca, $\pi \mp \alpha$ ya da $2\pi \mp \alpha$ durumlarında fonksiyon isim değiştirmez ancak verilen açının bulunduğu bölgeye göre işareti kontrol edilir.

★ $\cos(-\alpha) = \cos\alpha$

$\sin(-\alpha) = -\sin\alpha$

$\tan(-\alpha) = -\tan\alpha$

$\cot(-\alpha) = -\cot\alpha$

KAZANIM 30

1. Aşağıda verilen

I. $\sin\left(\frac{\pi}{2} - x\right) = \cos x$

II. $\cos\left(\frac{\pi}{2} + x\right) = -\sin x$

III. $\tan\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) = \cot x$

IV. $\cot\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = \tan x$

eşitliklerinden kaç tanesi doğrudur?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

2. Aşağıda verilen

I. $\cos(\pi + x) = -\sin x$

II. $\sin(\pi - x) = -\sin x$

III. $\tan(2\pi - x) = \cot x$

IV. $\cot(\pi + x) = \tan x$

eşitliklerinden kaç tanesi doğrudur?

A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4

3. $\dfrac{\sin(180° - x) - \cos(90° + x)}{2 \cdot \cos(270° + x)}$

ifadesi aşağıdakilerden hangisine eşittir?

A) 2sinx B) 2cosx C) 0 D) 1 E) 2

1. D 2. A 3. D

KAVRAMA

KAZANIM 31

1. cos120° değeri kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. sin225° değeri kaçtır?

A) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $-\frac{\sqrt{2}}{2}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

3. $\tan\frac{7\pi}{6}$ **değeri kaçtır?**

A) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ B) $-\sqrt{3}$ C) -1 D) $\sqrt{3}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

4. $\cot\frac{5\pi}{3}$ **değeri kaçtır?**

A) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ B) $-\sqrt{3}$ C) -1 D) $\sqrt{3}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{3}$

1. D 2. B 3. E 4. A

KAZANIM 32

1. $\sin 210° \cdot \tan 300° \cdot \cos 330°$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{4}{3}$ B) $\frac{3}{4}$ C) $\frac{2}{3}$ D) $-\frac{3}{4}$ E) $-\frac{1}{2}$

2. $\tan^2\left(\frac{3\pi}{4}\right) + \sin\frac{2\pi}{3} \cdot \cos\frac{7\pi}{6}$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{7}{4}$ B) $\frac{2}{3}$ C) $\frac{1}{2}$ D) $\frac{1}{4}$ E) $\frac{1}{3}$

3. $\dfrac{\sin^2(135°) + \cos^2(150°)}{\tan^3(315°) + \sin^2(300°)}$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) –5 B) –3 C) –2 D) 3 E) 5

1. B 2. D 3. A

KAZANIM 33

1. $\dfrac{\tan(-60°) - \cos(-30°)}{\sin(-30°) - \cot(-270°)}$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $3\sqrt{3}$ B) $2\sqrt{3}$ C) $\sqrt{3}$ D) $-2\sqrt{3}$ E) $-\sqrt{3}$

2. $\cos(-120°) - \sin(-120°)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{1}{2}$ B) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ C) $\frac{\sqrt{3}-1}{2}$ D) $\frac{\sqrt{3}+1}{2}$ E) $2\sqrt{3}$

3. $\tan(-900°) + \sin(840°)$

toplamının değeri kaçtır?

A) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $-\frac{1}{2}$ C) $-\frac{\sqrt{3}}{3}$ D) $\frac{\sqrt{3}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1. A 2. C 3. E

KAZANIM 34

1. $\sin(\pi - x) - \cos\left(\dfrac{3\pi}{2} + x\right)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 2sinx B) sinx C) 1 D) 0 E) – 2sinx

2. $\cos\left(\dfrac{7\pi}{2} - x\right) + \sin(8\pi + x)$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) – 2 sinx B) – sinx C) 0 D) sinx E) 2 sinx

3. $\tan\left(x - \dfrac{\pi}{2}\right) + \cot(x - \pi)$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) – 2tanx B) 0 C) – 1 D) – 2cotx E) 2cotx

1. D 2. C 3. B

KAZANIM 35

1. cos70° = k olduğuna göre,

2sin340° + sin200°

ifadesinin k türünden eşiti hangisidir?

A) – 3k B) –2k C) – k D) k E) 2k

2. sin15° = m olduğuna göre,

cos105° + sin195°

ifadesinin m türünden eşiti hangisidir?

A) 2m B) m C) 0 D) – 2m E) – m

3. tan205° = a olduğuna göre,

cot(– 65°) + tan335°

ifadesinin a türünden eşiti hangisidir?

A) 2a B) a C) – 2a D) –a E) $-\dfrac{a}{2}$

1. A 2. D 3. C

KAZANIM 36

1. $\cos160° + \sin110°$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 2cos20° B) 2sin20° C) 0 D) 2 E) –2

2. $\tan225° - \cot315°$

toplamının değeri kaçtır?

A) 2 B) 1 C) 0 D) –1 E) –2

3. $\sec320° + \operatorname{cosec}310°$

toplamının değeri kaçtır?

A) 2sec40° B) 2cosec40° C) 1 D) 0 E) – 1

4. $\dfrac{\sin160° + \cos70°}{\sin70° + \cos340°}$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) cot20° B) – 1 C) 0 D) 1 E) tan20°

1. C 2. A 3. D 4. E

KAZANIM 37

1. $x = \tan70°$, $y = \cot20°$, $z = \cot45°$, $t = \tan50°$

ifadelerinin doğru sıralanışı nedir?

A) $t < z < x = y$ B) $t < x < z < y$ C) $x = y < t < z$ D) $z < t < x = y$ E) $x = y < z < t$

2. $a = \sin340°$, $b = \cos320°$, $c = \sin280°$, $d = \cos120°$

ifadelerinin doğru sıralaması nedir?

A) $a < c < b < d$ B) $b < c < a < d$ C) $c < d < a < b$ D) $d < c < a < b$ E) $d < a < b < c$

3. $a = \sin100°$, $b = \cos301°$, $c = \tan245°$, $d = \cot165°$

sayılarının küçükten büyüğe doğru sıralanışı hangisidir?

A) $a < c < b < d$ B) $d < b < a < c$ C) $a < b < c < d$ D) $d < c < b < a$ E) $d < a < b < c$

1. D 2. C 3. B

KAZANIM 38

1. **$11x = \frac{\pi}{2}$ olduğuna göre,**

$$\frac{\cos 8x \cdot \tan 5x}{\cot 6x \cdot \sin 3x}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) – 2 B) – 1 C) 1 D) 2 E) 3

2. **$26a = \pi$ olduğuna göre,**

$$\frac{\tan 9a \cdot \sin 8a}{\cos 5a \cdot \cot 4a}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 2 B) 1 C) $\frac{1}{2}$ D) $-\frac{1}{2}$ E) – 1

3. **$15\alpha = \pi$ olduğuna göre,**

$$\frac{\cos 6\alpha \cdot \sin 8\alpha}{\sin 7\alpha \cdot \cos 9\alpha}$$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) 1 B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) $-\frac{1}{2}$ E) – 1

1. C 2. B 3. E

KAZANIM 39

1. **$x - y = \frac{\pi}{2}$ olmak üzere,**

$\sin(x - 2y)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) cosy B) siny C) 0 D) – siny E) – cosy

2. **$a + b = \pi$ olmak üzere,**

$\cos(4a + 3b)$

ifadesinin eşiti aşağıdakilerden hangisidir?

A) cosa B) sina C) – 1 D) – cosa E) – sina

3. **Bir ABC üçgeninde,**

$\sin\widehat{A} - \sin(\widehat{B} + \widehat{C})$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) $-2\sin\widehat{A}$ B) $-\sin\widehat{A}$ C) 0 D) 1 E) $2\sin\widehat{A}$

4. **Bir ABC üçgeninde,**

$$\sin\frac{\widehat{A}}{2} - \cos\left(\frac{\widehat{B} + \widehat{C}}{2}\right)$$

ifadesinin eşiti hangisidir?

A) – 1 B) 1 C) 0 D) $2\sin\frac{A}{2}$ E) $\sin\frac{A}{2}$

1. A 2. D 3. C 4. C

KAZANIM 40

1. cos1° + cos2° + cos3° + … + cos179°

toplamının değeri kaçtır?

A) – 89 B) – 85 C) 0 D) 85 E) 89

2. tan1° · tan2° · tan3° · … tan89°

çarpımının değeri kaçtır?

A) 89! B) 89 C) 45 D) 44 E) 1

3. $\cos^2 1° + \cos^2 2 + \cos^2 3° + \ldots + \cos^2 89°$

toplamının değeri kaçtır?

A) $\frac{89}{2}$ B) 44 C) 45 D) 23 E) 1

1. C 2. E 3. A

KAZANIM 41

1. $x \in \left(0, \frac{\pi}{2}\right)$ **ve tan x = 2 olduğuna göre,**

cosx + 2sinx

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $2\sqrt{5}$ B) $\sqrt{5}$ C) $\frac{\sqrt{5}}{2}$ D) $\frac{\sqrt{5}}{3}$ E) $\frac{\sqrt{5}}{5}$

2. $x \in (0°, 90°)$ **ve** $\cos x = \frac{3}{5}$ **olduğuna göre,**

$\tan(\pi + x) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{6}{5}$ B) $\frac{16}{5}$ C) $\frac{29}{15}$ D) $\frac{32}{15}$ E) $\frac{41}{25}$

3. $x \in (0°, 90°)$ **ve** $\sec x = \frac{4}{3}$ **olduğuna göre,**

$\cos(-1999\pi + x) - \sin\left(-\frac{17\pi}{2} + x\right)$

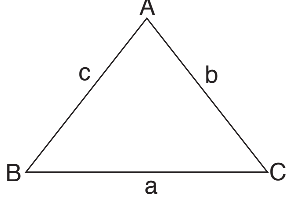
ifadesinin değeri kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{7}}{4}$ B) $\frac{3}{2}$ C) 0

D) $\frac{3-\sqrt{7}}{4}$ E) $\frac{-\sqrt{7}}{4}$

1. B 2. C 3. C

ÇAP



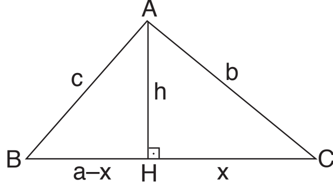
$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cdot \cos(\widehat{A})$

$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cdot \cos(\widehat{B})$

$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab. \cos(\widehat{C})$

$\left(\cos(\widehat{A}) = \dfrac{a^2 - b^2 - c^2}{-2bc}\right)$

İspat



A köşesinden BC kenarına yükseklik çizip ABH ve AHC üçgenlerinde Pisagor bağıntılarını yazalım.

$c^2 = h^2 + (a - x)^2$ ve $b^2 = h^2 + x^2$

$c^2 = h^2 + a^2 - 2ax + x^2$ ve $h^2 = b^2 - x^2$

Ayrıca $\cos(\widehat{C}) = \dfrac{x}{b}$ ise $x = b \cdot \cos(\widehat{C})$ dir.

İlk eşitlikte h^2 ve x in yerine bulduğumuz ifadeler yazıldığında

$c^2 = b^2 - x^2 + a^2 - 2a(b \cdot \cos \widehat{C}) + x^2$

$c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos(\widehat{C})$ elde edilir.

AKLINDA OLSUN

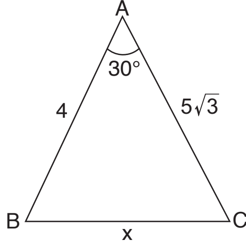
C açısı geniş açı olduğunda yükseklik üçgenin dış bölgesine çizilip benzer şekilde ispat yapılır.

KAVRAMA

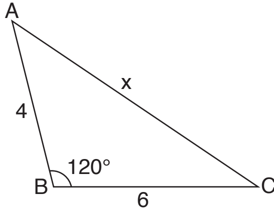
KAZANIM 42

Aşağıdaki sorularda x ile belirtilen uzunlukları bulunuz.

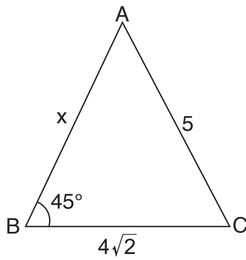
1.



2.



3.

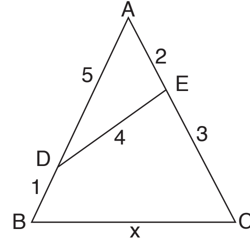


1.	$\sqrt{31}$	**2.**	$2\sqrt{19}$	**3.**	1 veya 7

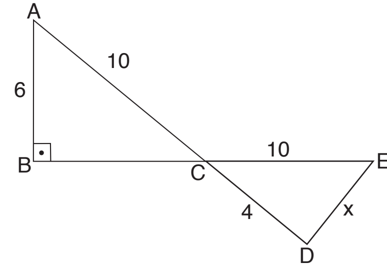
KAZANIM 43

Aşağıdaki sorularda x ile belirtilen uzunlukları bulunuz.

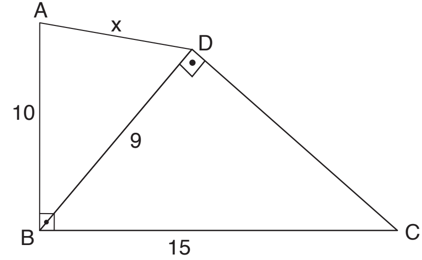
1.



2.



3.



1.	$\sqrt{22}$	**2.**	$2\sqrt{13}$	**3.**	$\sqrt{37}$

ÇAP

KAZANIM 44

1. Bir ABC üçgeninde

$c^2 = a^2 + b^2 + \sqrt{3}ab$

bağıntısı olduğuna göre, m($\widehat{C}$) kaç derecedir?

2. Bir ABC üçgeninde

$a^2 = b^2 + c^2 - bc$

bağıntısı olduğuna göre, m($\widehat{A}$) kaç derecedir?

3. Bir ABC üçgeninde

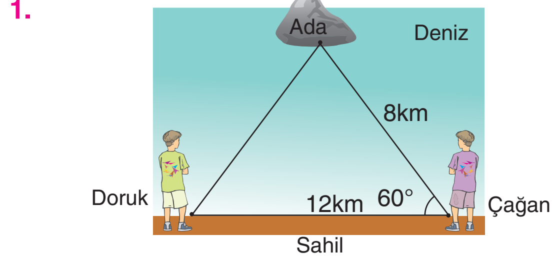
$a^2 - b^2 = c^2 + bc$

bağıntısı olduğuna göre, m($\widehat{A}$) kaç derecedir?

1.	150	2.	60	3.	120

KAZANIM 45

1.



Şekilde sahilde bulunan Doruk ve Çağan'ın konumları verilmiştir. Adadaki bir noktaya Çağan'ın uzaklığı 8 km, Doruk ile Çağan'ın arasındaki uzaklık 12 km ve Çağan'nın adaya bakış açısı Doruk'a göre 60° ise, Doruk'un adadaki aynı noktaya uzaklığı kaç kilometredir?

A) $2\sqrt{7}$ B) $4\sqrt{7}$ C) $3\sqrt{6}$ D) $4\sqrt{6}$ E) $2\sqrt{10}$

2. Önce 10 km kuzeye yürüyen bir izci grubu, daha sonra kuzey doğu yönünde $4\sqrt{2}$ km daha yürüyüp mola veriyor.

Buna göre, izci grubu, başlangıç noktasından kaç km uzaklıkta mola vermiştir?

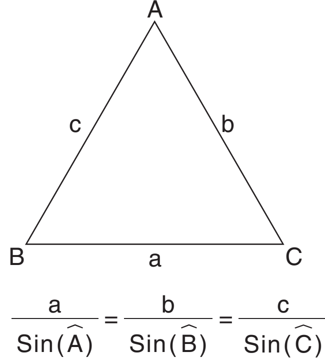
A) $\sqrt{41}$ B) $\sqrt{53}$ C) $2\sqrt{41}$ D) $2\sqrt{53}$ E) $3\sqrt{41}$

3. Bir otobüs terminalinden iki otobüs aynı anda sırasıyla 80 km/h ve 100 km/h sabit hızlarla yola çıkıyorlar.

Doğrusal yollar arasındaki açı 60° olduğuna göre, yarım saat sonra otobüsler arasındaki <u>en kısa</u> mesafe kaç km olur?

1.	B	2.	D	3.	$10\sqrt{21}$

BİLGİ Sinüs Teoremi



$$\frac{a}{Sin(\widehat{A})} = \frac{b}{Sin(\widehat{B})} = \frac{c}{Sin(\widehat{C})}$$

AKLINDA OLSUN

3 kenar uzunluğu ve 1 açıyı ilgilendiren sorularda, kosinüs teoremi; 2 kenar uzunluğu ve 2 açıyı ilgilendiren sorularda sinüs teoremi kullanılır.

İspat

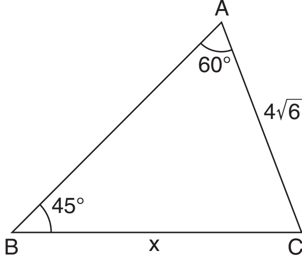
$A(\widehat{ABC}) = \frac{1}{2}\,bc \cdot sin(\widehat{A}) = \frac{1}{2}\,ac \cdot sin\,(\widehat{B}) = \frac{1}{2}\,ab \cdot sin\,(\widehat{C})$

ise tüm eşitlikler $\frac{1}{2}$ abc ile bölündüğünde

$\frac{Sin(\widehat{A})}{a} = \frac{Sin(\widehat{B})}{b} = \frac{Sin(\widehat{C})}{c}$ ya da $\frac{a}{Sin(\widehat{A})} = \frac{b}{Sin(\widehat{B})} = \frac{c}{Sin(\widehat{C})}$ elde edilir.

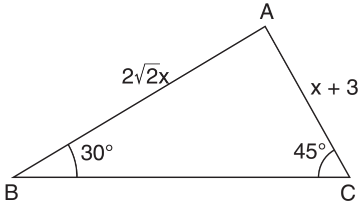
KAZANIM 46

1.



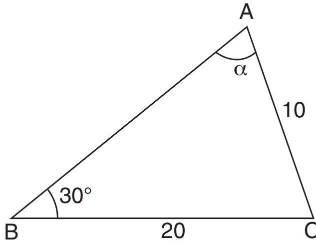
Şekildeki verilere göre, |BC| = x kaç birimdir?

2.



Şekildeki verilere göre, x kaçtır?

3.



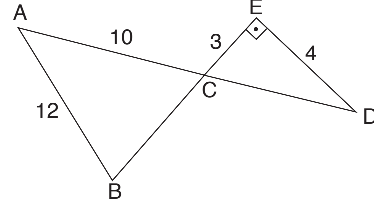
Yukarıdaki verilere göre, $m(\widehat{BAC}) = \alpha$ kaç derecedir?

1.	12	2.	3	3.	90

KAVRAMA

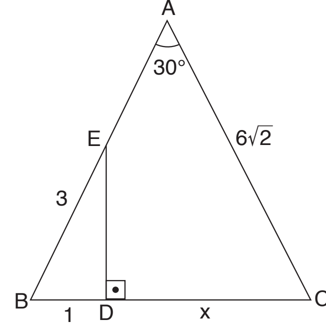
KAZANIM 47

1.



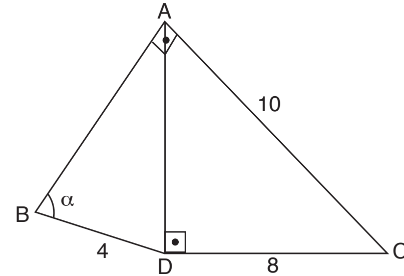
Şekildeki verilere göre $\sin(\widehat{B})$ kaçtır?

2.



Şekildeki verilere göre, |DC| = x kaç br'dir?

3.

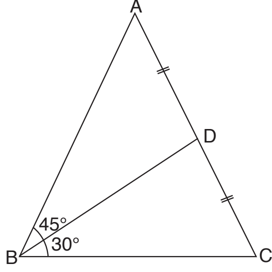


Şekildeki verilere göre, sinα kaçtır?

1.	$\frac{2}{3}$	2.	$\frac{7}{2}$	3.	$\frac{9}{10}$

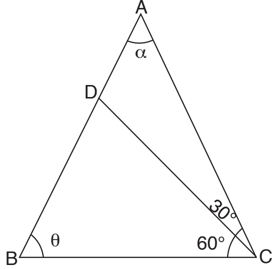
KAZANIM 48

1.



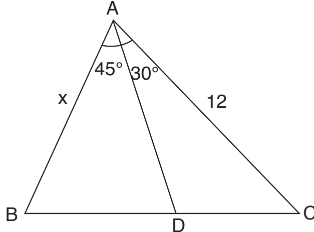
Şekildeki verilere göre $\frac{\sin\widehat{A}}{\sin\widehat{C}}$ oranı kaçtır?

2. 4|AD| = |BD|



Yukarıdaki verilere göre $\frac{\sin\alpha}{\sin\theta}$ oranı kaçtır?

3. 3|DC| = 2|BD|



Yukarıdaki verilere göre, |AB| = x kaç birimdir?

1.	$\sqrt{2}$	2.	$\frac{4\sqrt{3}}{3}$	3.	$9\sqrt{2}$

KAZANIM 49

1. Bir ABC üçgeninde, $m(\widehat{A}) = 30°$, a = 6 cm ve c = 10 cm olduğuna göre,

I. Tek ABC üçgeni çizilebilir.

II. İki farklı C açısı vardır.

III. İki farklı b kenarı vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

2. Bir ABC üçgeninde

$m(\widehat{A}) = 30°$, a = 4 cm ve c = 8 cm olduğuna göre,

I. Tek ABC üçgeni çizilebilir.

II. İki farklı C açısı vardır.

III. İki farklı b kenarı vardır.

ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

3. Bir ABC üçgeninde

$m(\widehat{A}) = 30°$, a = 4 cm ve c = 12 cm olduğuna göre,

I. İki farklı C açısı vardır.

II. İki farklı b kenarı vardır.

III. Bu üçgen çizilemez.

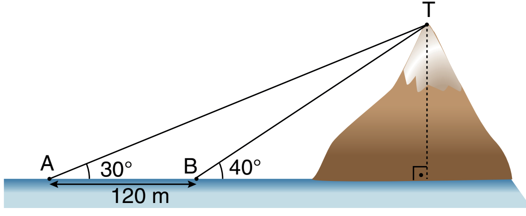
ifadelerinden hangileri doğrudur?

A) Yalnız I B) Yalnız II C) Yalnız III D) II ve III E) I ve III

1.	D	2.	A	3.	C

KAZANIM 50

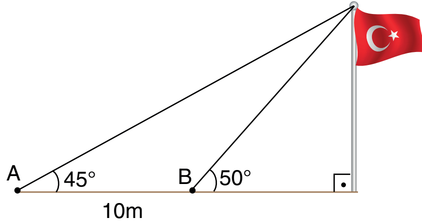
1.



Denizde yüzen bir kişi A noktasından dağın doruğuna 30° açıyla, B noktasından 40° lik açıyla bakıyor.

|AB| = 120 metre olduğuna göre, dağın yüksekliği kaç metredir? (Hesap makinesi ile çözünüz.)

2.



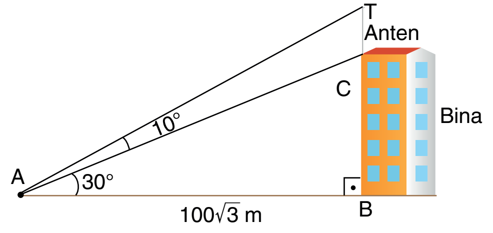
A noktasından direğe takılan halat zeminle 45° lik açı, B noktasından takılan halat ise 50° lik açı yapmaktadır.

|AB| = 10 metre olduğuna göre, direğin yüksekliği kaç metredir? (Hesap makinesi ile çözünüz.)

1.	222	**2.**	62

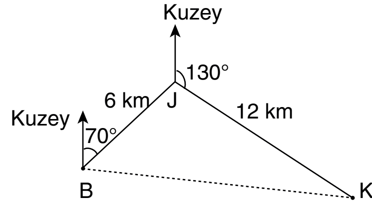
KAZANIM 51

1.



Şekilde verilen radyo binasının üzerindeki radyo anteninin boyu kaç metredir?
($\sin 10° \approx 0,17$ ve $\sin 50° \approx \frac{3}{4}$)

2.



Düz bir arazide B noktasından kuzeyle saat yönünde 70° lik açı yaparak yürüyüşe başlayan bir izci grubu 6 km sonra J noktasına varıyor. J noktasından ise kuzeyle saat yönünde 130° lik açı yaparak 12 km daha yürüyüp K noktasına varıyor.

Buna göre, |BK| kaç km dir?

3. Bir emlakçı üçgen biçimindeki bir ABC arsası için müşterisine aşağıdaki bilgileri veriyor.

$m(\widehat{CAB}) = 60°$, $|AC| = 120m$ ve $|BC| = 160m$

Bu bilgiler ile arsanın alanı tam olarak bulunabilir mi?

1.	$\frac{136}{3}$	**2.**	$6\sqrt{7}$	**3.**	Bilgiler yetersizdir.

BİLGİ Trigonometrik Fonksiyonların Grafikleri

Periyodik Fonksiyon

$\forall$ x $\in$ R için f(x + T) = f(x) koşulunu sağlayan fonksiyonlara periyodik fonksiyon, en küçük pozitif T değerine de esas periyot denir.

$$\left.\begin{aligned} f(x) &= k.\cos(ax+b)+t \\ f(x) &= k.\sin(ax+b)+t \end{aligned}\right\} T = \frac{2\pi}{|a|}$$

$$\left.\begin{aligned} f(x) &= k.\tan(ax+b)+t \\ f(x) &= k.\cot(ax+b)+t \end{aligned}\right\} T = \frac{\pi}{|a|}$$

AKLINDA OLSUN

Periyot (T) aynı değerlerin tekrar ettiği en küçük aralıktır.

Not: f(x) fonksiyonunun periyodu T ise f(ax + b) fonksiyonunun esas periyodu $\frac{T}{|a|}$ dir.

Periyodik Fonksiyon Grafikleri

1. adım: Fonksiyonun periyodu bulunur.

2. adım: Fonksiyonun değer kümesi bulunur.

3. adım: Periyot boyunda bir aralık seçilir.

4. adım: Grafik, bu aralıkta çizilir ve periyot boyundaki diğer aralıklarda da aynen tekrarlanır.

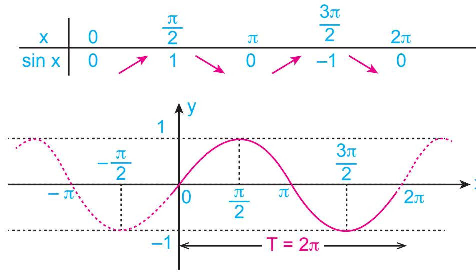
AKLINDA OLSUN

f(x) = sinx ve f(x) = cosx fonksiyonlarının esas periyotları T = 2π,

f(x) = tanx ve f(x) = cotx fonksiyonlarının esas periyotları T = π dir.

1. f(x) = sinx Fonksiyonunun Grafiği

T = 2π ve görüntü kümesi [– 1, 1] dir.



x	0		$\frac{\pi}{2}$		π		$\frac{3\pi}{2}$		2π
sin x	0	↗	1	↘	0	↗	–1	↘	0

HATIRLATMA

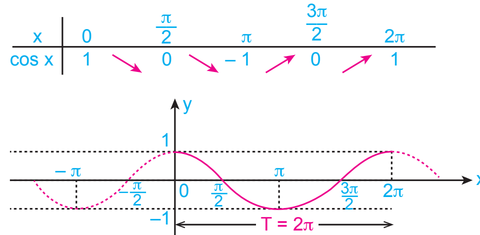
f(–x) = f(x) ise f(x) çift fonksiyon

f(–x) = –f(x) ise f(x) tek fonksiyondur.

Not: f(–x) = sin (–x) = – sinx = – f(x) olduğundan f(x) = sinx tek fonksiyondur. Tek fonksiyonların grafikleri orijine göre simetriktir.

2. f(x) = cosx Fonksiyonunun Grafiği

T = 2π ve görüntü kümesi [– 1, 1] dir.

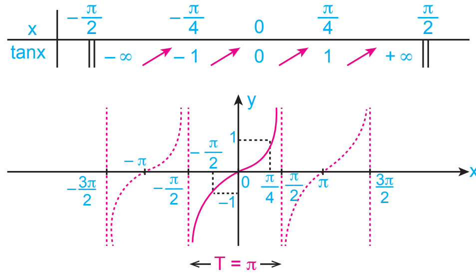


x	0		$\frac{\pi}{2}$		π		$\frac{3\pi}{2}$		2π
cos x	1	↘	0	↘	– 1	↗	0	↗	1

Not: f(–x) = cos(–x) = cosx = f(x) olduğundan f(x) = cosx çift fonksiyondur. Çift fonksiyonların grafikleri y eksenine göre simetriktir.

3. f(x) = tanx Fonksiyonunun Grafiği

T = π ve görüntü kümesi (– ∞, + ∞) dır.

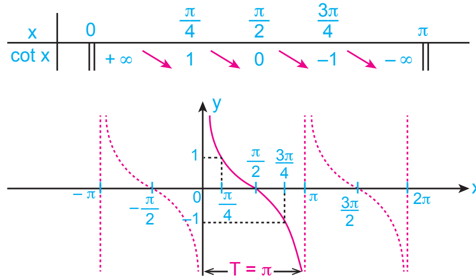


x	$-\frac{\pi}{2}$		$-\frac{\pi}{4}$		0		$\frac{\pi}{4}$		$\frac{\pi}{2}$
tanx	‖ – ∞	↗	– 1	↗	0	↗	1	↗	+ ∞ ‖

Not: f(x) = tan (–x) = –tanx = – f(x) olduğundan f(x) = tan x tek fonksiyondur.

4. f(x) = cotx Fonksiyonunun Grafiği

T = π ve görüntü kümesi (– ∞, + ∞) dır.



x	0		$\frac{\pi}{4}$		$\frac{\pi}{2}$		$\frac{3\pi}{4}$		π
cot x	‖ + ∞	↘	1	↘	0	↘	–1	↘	– ∞ ‖

Not: f(x) = cot(– x) = – cotx = – f(x) olduğundan f(x) = cotx tek fonksiyondur.

✗ Sekant ve kosekant fonksiyonlarının grafikleri yeni müfredatta yer almamaktadır.

KAVRAMA

KAZANIM 52

1. $f(x) = 3\sin(5x - 4) + 7$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) $\frac{2\pi}{5}$ B) $\frac{\pi}{5}$ C) 5π D) 10π E) 15π

2. $f(x) = 1 - 2\cos(4x + 1)$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) π B) $\frac{\pi}{3}$ C) $\frac{\pi}{2}$ D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{6}$

3. $f(x) = \dfrac{2\cos\left(\frac{x+3}{2}\right) - 1}{5}$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) 4π B) 2π C) π D) $\frac{\pi}{4}$ E) $\frac{\pi}{6}$

4. $f(x) = 1 - \sin\left(\frac{3-2x}{5}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) 10π B) 8π C) 6π D) 5π E) 3π

1. A 2. C 3. A 4. D

KAZANIM 53

1. $f(x) = \tan\left(\frac{x-1}{4}\right) + 5$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) 6π B) 5π C) 4π D) 3π E) 2π

2. $f(x) = 4 - 7\cot\left(\frac{5\pi - 4x}{6}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu kaçtır?

A) 2π B) $\frac{3\pi}{2}$ C) π D) $\frac{\pi}{2}$ E) $\frac{\pi}{4}$

3. $f(x) = \cot\left(ax - \frac{\pi}{4}\right) + 1$

fonksiyonunun esas periyodu $\frac{\pi}{3}$ ise a kaç olabilir?

A) 5 B) 4 C) 2 D) –3 E) –4

4. $f(x) = \pi - 3\tan\left(\frac{x-3}{a}\right)$

fonksiyonunun esas periyodu 10π ise a kaç olabilir?

A) 10 B) 8 C) 5 D) 3 E) 1

1. C 2. B 3. D 4. A

ÇAP

KAZANIM 54

1. $f(x) = \sin x$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

2. $f(x) = \sin 2x$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

3. $f(x) = \sin\left(\frac{x}{2}\right)$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

4. İlk üç soruda çizdiğiniz grafikler arasındaki ilişkiyi tartışınız.

Cevaplar Sayfa 72'de

KAZANIM 55

1. $f(x) = \cos x$, $g(x) = 4\cos x$ ve $h(x) = \frac{1}{4}\cos x$

fonksiyonlarının grafiklerini aynı düzlemde çizerek karşılaştırınız.

Cevaplar Sayfa 72'de

KAZANIM 56

1. $f(x) = \sin x$, $g(x) = \sin x - 2$ ve $h(x) = \sin x + 1$

fonksiyonlarının grafiklerini aynı düzlemde çizerek karşılaştırınız.

Cevaplar Sayfa 72'de

KAZANIM 57

1. $f(x) = \sin\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

2. $f(x) = \cos\left(x + \frac{\pi}{4}\right)$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

Cevaplar Sayfa 72'de

KAZANIM 58

1. $f(x) = 3\sin\left(2x + \frac{\pi}{2}\right) - 4$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

2. $f(x) = 1 - 3\cos\left(\frac{x}{2} + \pi\right)$

fonksiyonunun grafiğini çiziniz.

Cevaplar Sayfa 72'de

KAZANIM 59

$f(x) = \sin x$

fonksiyonunun grafiğini kullanarak aşağıda belirtilen fonksiyonların grafiklerini çiziniz.

1. $y = -f(x)$

2. $y = f(-x)$

3. $y = -f(-x)$

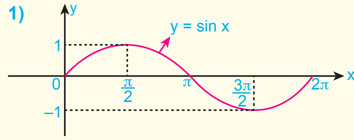
4. $y = f(x - 1) + 2$

Cevaplar Sayfa 72'de

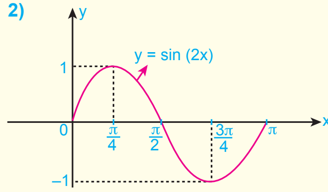
CEVAPLAR

Kazanım 54

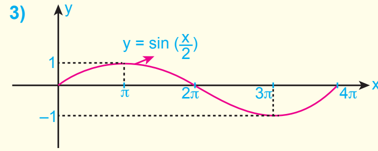
1)



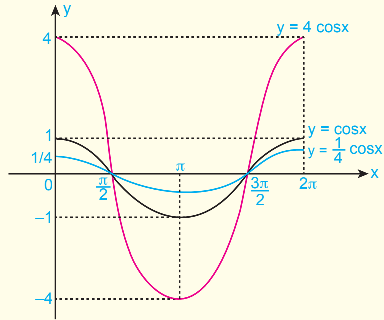
2)



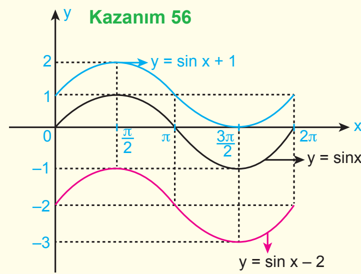
3)



Kazanım 55

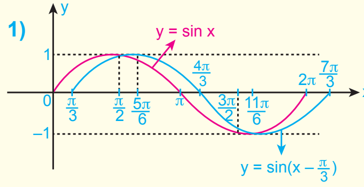


Kazanım 56

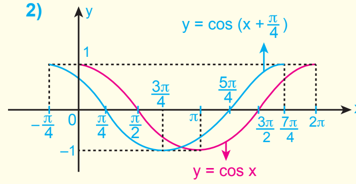


Kazanım 57

1)

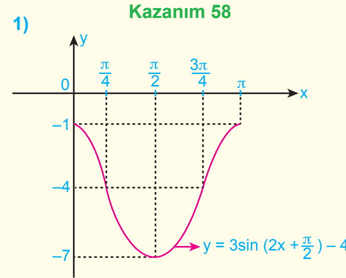


2)

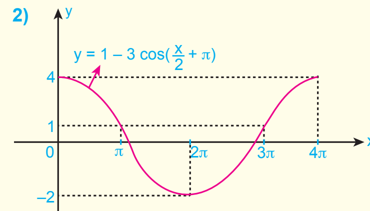


Kazanım 58

1)

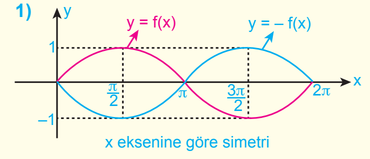


2)



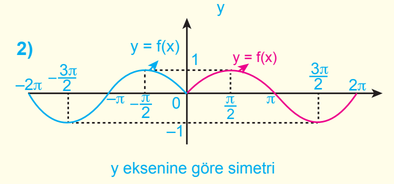
Kazanım 59

1)



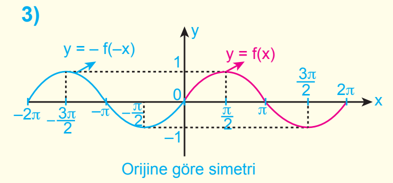
x eksenine göre simetri

2)



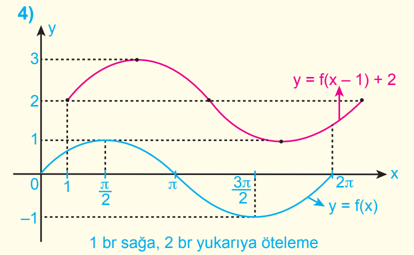
y eksenine göre simetri

3)



Orijine göre simetri

4)



1 br sağa, 2 br yukarıya öteleme

$f(x) = \arcsin x = \sin^{-1}x$ Fonksiyonu

f: $\left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right] \to [-1,1]$, için f(x) = sinx fonksiyonu 1–1 ve örtendir.

$f^{-1}: [-1,1] \to \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$ için

$f^{-1}(x) = \sin^{-1}(x)$ ya da $f^{-1}(x) = \arcsin x$ olarak tanımlanır.

★ $y = \arcsin x \leftrightarrow x = \sin y$

★ $\arcsin(-x) = -\arcsin x$

★ $\sin(\arcsin x) = x$

★ $\arcsin(\sin x) = x$

$f(x) = \arccos x = \cos^{-1}x$ Fonksiyonu

f: $[0, \pi] \to [-1, 1]$, için f(x) = cosx fonksiyonu 1-1 ve örtendir.

$f^{-1}: [-1, 1] \to [0, \pi]$ için

$f^{-1}(x) = \cos^{-1}(x)$ ya da $f^{-1}(x) = \arccos x$ olarak tanımlanır.

★ $y = \arccos x \Leftrightarrow x = \cos y$

★ $\arccos(-x) = \pi - \arccos x$

★ $\arccos(\cos x) = x$

★ $\cos(\arccos x) = x$

$f(x) = \arctan x = \tan^{-1}x$ Fonksiyonu

f: $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right) \to R$, için f(x) = tanx fonksiyonu 1-1 ve örtendir.

arctan: $R \to \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ $f^{-1}(x) = \tan^{-1}x$ ya da $f^{-1}(x) = \arctan x$ olarak tanımlanır.

★ $y = \arctan x \Leftrightarrow x = \tan y$

★ $\arctan(-x) = -\arctan x$

★ $\tan(\arctan x) = x$

★ $\arctan(\tan x) = x$

Kotanjant fonksiyonunun tersi yeni müfredatta bulunmamaktadır.

Ters trigonometrik fonksiyonların grafikleri yeni müfredatta bulunmamaktadır.

KAVRAMA

KAZANIM 60

Aşağıdaki ifadelerin eşitini bulunuz.

1. $\arccos \frac{1}{2}$

2. $\arccos \frac{\sqrt{3}}{2}$

3. $\arccos \frac{\sqrt{2}}{2}$

4. $\arccos 1$

5. $\arccos 0$

6. $\arccos \left(-\frac{1}{2}\right)$

7. $\arccos \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

8. $\arccos \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

9. $\arccos(-1)$

10. $\cos(\arccos(2x-3))$

11. $\arccos\left(\cos \frac{5\pi}{18}\right)$

1.	$\frac{\pi}{3}$	2.	$\frac{\pi}{6}$	3.	$\frac{\pi}{4}$	4.	0	5.	$\frac{\pi}{2}$	6.	$\frac{2\pi}{3}$
7.	$\frac{5\pi}{6}$	8.	$\frac{3\pi}{4}$	9.	π	10.	$2x-3$	11.	$\frac{5\pi}{18}$		

KAZANIM 61

Aşağıdaki ifadelerin eşitini bulunuz.

1. $\arcsin \frac{1}{2}$

2. $\arcsin \frac{\sqrt{3}}{2}$

3. $\arcsin \frac{\sqrt{2}}{2}$

4. $\arcsin 1$

5. $\arcsin 0$

6. $\arcsin \left(-\frac{1}{2}\right)$

7. $\arcsin \left(-\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

8. $\arcsin \left(-\frac{\sqrt{2}}{2}\right)$

9. $\arcsin(-1)$

10. $\sin\left(\arcsin \frac{4}{5}\right)$

11. $\arcsin\left(\sin \frac{7\pi}{9}\right)$

1.	$\frac{\pi}{6}$	2.	$\frac{\pi}{3}$	3.	$\frac{\pi}{4}$	4.	$\frac{\pi}{2}$	5.	0	6.	$-\frac{\pi}{6}$
7.	$-\frac{\pi}{3}$	8.	$-\frac{\pi}{4}$	9.	$-\frac{\pi}{2}$	10.	$\frac{4}{5}$	11.	$\frac{7\pi}{9}$		

KAZANIM 62

Aşağıdaki ifadelerin eşitini bulunuz.

1. $\arctan\sqrt{3}$

2. arctan1

3. $\arctan\frac{\sqrt{3}}{3}$

4. arctan0

5. $\arctan(-\sqrt{3})$

6. $\arctan\left(\frac{-\sqrt{3}}{3}\right)$

7. arctan(– 1)

8. $\tan(\arctan(3m+1))$

9. $\arctan\left(\tan\frac{\pi}{5}\right)$

1.	$\frac{\pi}{3}$	**2.**	$\frac{\pi}{4}$	**3.**	$\frac{\pi}{6}$	**4.**	0	**5.**	$-\frac{\pi}{3}$	**6.**	$-\frac{\pi}{6}$	**7.**	$-\frac{\pi}{4}$	**8.**	3m + 1	**9.**	$\frac{\pi}{5}$

KAZANIM 63

1. $\cos\left(\arcsin\frac{\sqrt{3}}{2}\right)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

2. $\tan\left(\arccos\left(\frac{-1}{2}\right)\right)$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\sqrt{3}$ B) 1 C) 0 D) –1 E) $-\sqrt{3}$

3. $\sin(\pi+\arctan(-\sqrt{3}))$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) $\frac{1}{2}$ C) 0 D) $-\frac{1}{2}$ E) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$

4. $\cos\left(\frac{\pi}{2}-\arcsin 0\right)-\tan(2\pi+\arccos(-1))$

ifadesinin eşiti kaçtır?

A) $-\frac{\sqrt{3}}{2}$ B) – 1 C) 0 D) 1 E) $\frac{\sqrt{3}}{2}$

1.	B	**2.**	E	**3.**	A	**4.**	C

KAZANIM 64

1. $f(x) = \arcsin\left(\frac{5x-2}{4}\right)$

fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[-1, 1]$ B) $\left[-\frac{2}{5}, \frac{6}{5}\right]$ C) $[-2, 6]$ D) $\left(-\frac{2}{5}, \frac{6}{5}\right)$ E) $\left[-\frac{3}{5}, \frac{4}{5}\right]$

2. $f(x) = 3 - 5\arccos\left(\frac{4-x}{7}\right)$

fonksiyonunun tanım kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[-1, 1]$ B) $[-2, 8]$ C) $[-5, 5]$ D) $[-3, 11]$ E) $[-11, 3]$

3. $f(x) = 1 - 2\arcsin\left(\frac{x+1}{3}\right)$

fonksiyonunun görüntü kümesi aşağıdakilerden hangisidir?

A) $[-4, 2]$ B) $[-1, 3]$ C) $[\pi-1, \pi+1]$ D) $[-\pi, \pi]$ E) $[1-\pi, 1+\pi]$

4. $K = \frac{5 + 2\arccos(2x-3)}{3}$

ise K'nin alabileceği <u>en büyük</u> ve <u>en küçük</u> değerlerin farkının mutlak değeri kaçtır?

A) $\frac{5}{3}$ B) $\frac{5-\pi}{3}$ C) $\frac{2\pi}{3}$ D) $\frac{5+\pi}{3}$ E) $\frac{\pi}{6}$

1. B 2. D 3. E 4. C

KAZANIM 65

1. $f(x) = 2 \cdot \sin 3x - 1$

fonksiyonunun tersinin kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{1}{2}\arcsin\left(\frac{x+1}{3}\right)$ B) $\frac{1}{2}\arcsin\left(\frac{x-1}{3}\right)$

C) $\frac{1}{2}\arcsin\frac{x}{3}$ D) $\frac{1}{3}\arcsin\left(\frac{x+1}{2}\right)$

E) $\frac{1}{3}\arcsin\left(\frac{x-1}{2}\right)$

2. $f(x) = \arccos(3x-5) - 1$

fonksiyonunun tersinin kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\frac{\cos(x+1)+3}{5}$ B) $\frac{\cos(x-1)+5}{3}$

C) $\frac{\cos(x+1)+5}{3}$ D) $\frac{\cos(x-1)+3}{5}$

E) $\frac{\cos(x+1)-5}{3}$

3. $f(x) = 3 - 4 \cdot \tan\left(x - \frac{\pi}{6}\right)$

fonksiyonunun tersinin kuralı aşağıdakilerden hangisidir?

A) $\arctan\left(\frac{x-3}{4}\right)+\frac{\pi}{6}$ B) $\arctan\left(\frac{3-x}{4}\right)+\frac{\pi}{6}$

C) $\arctan\left(\frac{4-x}{3}\right)+\frac{\pi}{6}$ D) $\arctan\left(\frac{4-x}{3}\right)-\frac{\pi}{6}$

E) $\arctan\left(\frac{4-x}{3}\right)$

4. $f(x) = 3\cos\left(5x + \frac{\pi}{4}\right) - 1$

fonksiyonuna göre $f^{-1}(2)$ aşağıdakilerden hangisi olabilir?

A) $-\frac{\pi}{20}$ B) $-\frac{\pi}{10}$ C) $\frac{7\pi}{20}$ D) $\frac{2\pi}{5}$ E) $\frac{9\pi}{20}$

1. D 2. C 3. B 4. A

11. Sınıf öğrencilerinden Merve ve Aykut proje ödevini matematik dersinden almışlardır. Matematik öğretmenleri bu iki öğrencisine proje ödevi olarak birim çemberin çevresini eşit aralıklarla bölüp kendilerine bir açı ölçme birimi oluşturmalarını istemiştir. Bunun üzerine Merve birim çemberin çevresini 240 eşit parçaya bölmüş ve her bir parçayı merkezden gören açıya 1 MER açısı ismini vermiş; Aykut ise çemberin çevresini 600 eşit parçaya bölmüş ve her parçayı merkezden gören açıya 1 AY açısı ismini vermiştir.

1. **40 MER lik bir açının ölçüsü kaç AY'lık bir açıdır?**

2. **570 MER lik bir açının esas ölçüsü kaç MER dir?**

3. **Aşağıda verilen yargılardan hangileri doğrudur?**

I. sin(140 MER) = –sin(20 MER)

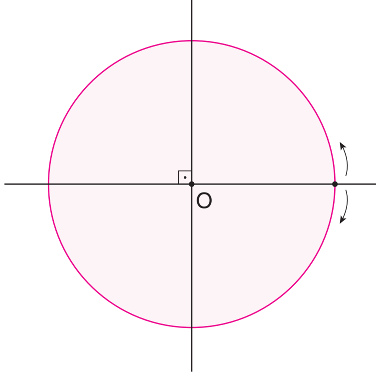
II. tan(210 MER) = –cot(30 MER)

III. cos(63 AY) = sin(87 AY)

IV. cos(303 AY) = cos(3 AY)

V. cot(40 MER) = tan(100 AY)

4.



Şekilde birim çember üzerinde pozitif yönde 80 MER lik bir açı kadar gidilerek A noktası negatif yönde ise 200 AY'lık bir açı kadar gidilerek bir B noktası belirleniyor.

Buna göre, Alan($\widehat{AOB}$) kaç birimkaredir?

5. Öğretmen Merve ve Aykut'tan düzlemde rastgele birer nokta belirleyip bu noktaları orijin ile birleştirdikten sonra orijine uzaklığını ve bu doğrunun oluşturduğu esas açıyı söylemelerini istiyor.

	Uzaklık	Esas açı
Merve	5 birim	20 MER
Aykut	10 birim	200 AY

Merve'nin ve Aykut'un verdiği cevaplar yukarıda verilen tabloda gösterildiğine göre, seçtikleri noktalar arası uzaklık kaç birimdir?

1.	100	**2.**	90	**3.**	I, II, III	**4.**	$\frac{\sqrt{3}}{4}$	**5.**	$5\sqrt{5}$

Açı Ölçü Birimleri

$1' = 60''$ $1° = 60'$ $\frac{D}{180°} = \frac{R}{\pi}$

$1° = 3600''$

Esas Ölçü

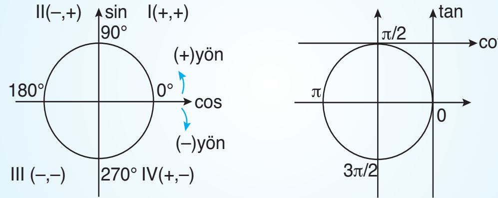
- Derece cinsinden esas ölçü bulunurken 360° den büyük açılar, 360 a bölünerek kalan bulunur.

  Negatif açılarda ise (–) işareti dikkate alınmadan sayı, 360 a bölünerek kalan bulunur. Kalan 360° den çıkarılır.

- Radyan cinsinden esas ölçü bulunurken 2π den büyük sayılarda pay, paydanın 2 katına bölünerek kalan bulunur ve bu sayı, paydaki sayının yerine yazılır.

  Negatif sayılarda ise (–) işareti dikkate alınmadan pay, paydanın 2 katına bölünerek kalan bulunur. Bu sayı paydaki sayının yerini alır. Sonuç 2π den çıkarılır.

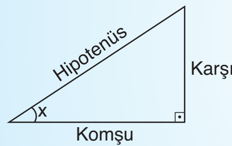
Birim Çember



Sıralama

- Açıları I. bölgeye düşecek şekilde düzenlemek kolaylık sağlar.
- Fonksiyonları aynı türden yazmak kolaylık sağlar.

Dik Üçgende Trigonometrik Oranlar



$\sin x = \frac{\text{Karşı}}{\text{Hipotenüs}}$ $\tan x = \frac{\text{Karşı}}{\text{Komşu}}$

$\cos x = \frac{\text{Komşu}}{\text{Hipotenüs}}$ $\cot x = \frac{\text{Komşu}}{\text{Karşı}}$

Özdeşlikler

- $\tan x = \frac{\sin x}{\cos x}$ $\cot x = \frac{\cos x}{\sin x}$

  $\tan x = \frac{1}{\cot x}$ $\cot x = \frac{1}{\tan x} \Rightarrow \tan x \cdot \cot x = 1$

- $\underset{\text{ters}}{\csc x = \frac{1}{\sin x}}$ $\underset{\text{ters}}{\sec x = \frac{1}{\cos x}}$

- $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$ $\sin^2 x = 1 - \cos^2 x$

  $\cos^2 x = 1 - \sin^2 x$

Periyodik Fonksiyonlar

f(x + T) = f(x) eşitliğini sağlayan en az bir T reel sayısı varsa f ye periyodik fonksiyon denir. T sayısına fonksiyonun periyodu, T nin en küçük pozitif değerine de esas periyod denir.

- $k \in R$ olmak üzere,
  $f(x) = k \cdot \sin(ax + b)$; $\quad f(x) = k \cdot \cos(ax + b)$
  fonksiyonlarında $T = \dfrac{2\pi}{|a|}$ dir.

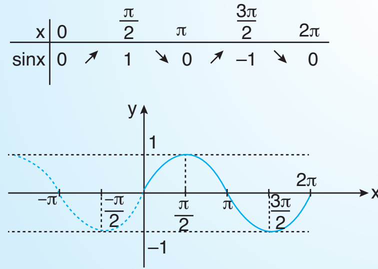
- $k \in R$ olmak üzere,
  $f(x) = k \cdot \tan(ax + b) \quad f(x) = k \cdot \cot(ax + b)$
  fonksiyonlarında $T = \dfrac{\pi}{|a|}$ dır.

Trigonometrik fonksiyonların grafikleri çizilirken;

- Fonksiyonun esas periyodu bulunur.
- Esas periyoda uygun bir aralık seçilir.
- Seçilen aralıkta fonksiyonun değer tablosu yapılır.
- Seçilen aralıkta grafik çizilir.

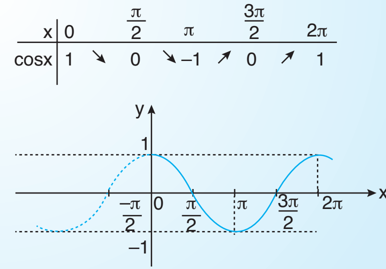
y = sinx grafiği

x	0		$\frac{\pi}{2}$		π		$\frac{3\pi}{2}$		2π
sinx	0	↗	1	↘	0	↗	–1	↘	0



y = cosx grafiği

x	0		$\frac{\pi}{2}$		π		$\frac{3\pi}{2}$		2π
cosx	1	↘	0	↘	–1	↗	0	↗	1



Ters Trigonometrik Fonksiyonlar

Bir fonksiyonun ters fonksiyonunun olabilmesi için bu fonksiyonun bire bir ve örten olması gerekir. Trigonometrik fonksiyonlar R den R ye bire bir ve örten olmadığı için bire bir ve örten oldukları uygun aralıklar seçilerek tersleri tanımlanabilir.

★ **Arcsin Fonksiyonu**

$f: [-1, 1] \rightarrow \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$

$f(x) = \arcsin x$

- $y = \arcsin x \Leftrightarrow x = \sin y$
- $\arcsin(-\alpha) = -\arcsin\alpha$

★ **Arccos Fonksiyonu**

$f: [-1, 1] \rightarrow [0, \pi]$

$f(x) = \arccos x$

- $y = \arccos x \Leftrightarrow x = \cos y$
- $\arccos(-\alpha) = \pi - \arccos\alpha$

★ **Arctan Fonksiyonu**

$f: R \rightarrow \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$

$f(x) = \arctan x$

- $y = \arctan x \Leftrightarrow x = \tan y$
- $\arctan(-\alpha) = -\arctan\alpha$